


Ex-libris
Charles Atwood
Kofoid


SEAL OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA
LET THERE BE LIGHT
1868



REALIS

PHILOSOPHIÆ

VOLUMEN I.

REALIS

PHILOSOPHIÆ

INSTITUTIONUM

AUCTORE I. BAYMA S. I. SAC.
IN COLLEGIO SAXOSYLVANO PHIL. PROF.

VOLUMEN I.

LONDINI
EXCUDEBANT TAYLOR ET FRANCIS
TYPOGRAPHI UNIVERSITATIS
A. D. MDCCCLXI.

PRÆFATIO.



REALEM philosophiam voco, quæ agit *de entibus, prout in concreto existunt in rerum natura.* Complector igitur sub hoc nomine tum eam philosophiæ partem, quam veteres physicam appellarunt, tum eam, quam recentiores nostri metaphysicam specialem dicunt. Primum ac nobilissimum eius obiectum est Deus Optimus Maximus: tum creatura spiritualis: dein composita ex spiritu et materia: tandem pure materialis, atque ea omnia, quæ harum naturarum existentiam realiter comitantur, aut consequuntur. In quibus tractandis, ut a notioribus, quemadmodum ordo postulare videbatur, atque humilioribus inciperem, primum locum naturis materialibus dedi, ad spirituales, et ad hominem deinde processurus, et de ipso denique Deo pro viribus elocuturus.

His de obiecto atque ordine operis breviter adnotatis, nihil causæ esset, cur in præfando ulterius immorarer, nisi speciales difficultates in tractatione de rebus materialibus superandæ, et conciliandorum phi-

losophorum necessitas, ad reddendam de prima huius operis parte rationem ampliorem compellerent.

Quamdiu philosophi, Aristotelem sequuti, veteris physicæ cancellis contenti fuere, inter leviusculas lites satis pacificos agebant dies. At, postquam Galilæus, et Newton, et alii illustres viri nova physicæ principia, peripateticis reluctantibus, invexerunt, ingens exarsit discordia: longarumque querelarum fomitem cum gravissimo universæ philosophiæ damno alterutrorum seu confidentia, seu obstinatio creavit. Movebat eos, qui ab Aristotele discedebant, experientia rerum, quas usurpabant oculis, manu tangebant, accuratis ratiociniis vindicabant, matheseos ope confirmabant: at Scholastici, ut quibus novitas omnis suspecta esset, quique doceri se contra Aristotelem non paterentur, profundas lucubrationes ab his amore concordiæ identidem conscriptas partim contemnere, partim auctoritate retundere, quam ratiocinio refellere satius duxere. Quamobrem, separatis magis magisque studiis, peripatetici quidem, ut notum est, mordicus in sua sententia perstiterunt, eorum vero adversarii, quibus nova in dies offerebatur seges veritatum naturalium, neglectis vicissim iis, a quibus despiciebantur, novum naturalis philosophiæ ædificium erexerunt extra fines aristotelicos: donec Rationalistis atque incredulis perfidiæ occasionem opperientibus, et naturales scientias in metaphysicam fraudulenter torquentibus, per totam ferme Europam severioris philosophiæ studium misere collaberetur.

Reviviscente post tantam calamitatem profundioris scientiæ desiderio, et necessitate ipsa tuendi veritatem

impellente, iam ad scrutandas Scholasticorum doctrinas fit reditus: et quos nunquam deseruisse oportuerat, ab iis arma iterum, vetustatis licet rubigine obsita, contra nova errorum portenta exquiruntur. Itaque redimus ad Scholasticos: et quidem, si res in universum spectetur, sapientissime; quum vel ipsa disputandi methodus, in qua insignes fuere, et dialecticæ rigor, et in necessariis quæstionibus subtilitas, ne quid de merito sententiarum dicam, non sine magna studiosorum utilitate cognosci possint: quod apud omnes in confesso est.

Sed miror, quo pacto, dum ad eos revertimur, non simul de componendis tandem antiquis litigiis solliciti plerique nostrum videantur. Non enim, opinor, iterum *argentum a luna, a sole aurum, a stellis gemmas procreari* docebimus: nec rursum *naturam a vacuo abhorrentem*, invitis mechanicis universis, adstruemus: nec omnia, quæ de quantitate, de qualitatibus, de formis substantialibus, de viribus materiæ occultis, de communicatione motus, et similibus, apud Scholasticos invenire est, nostra faciemus. Addo, in præsenti scientiarum naturalium incremento, tam certam esse de soliditate recentioris physicæ apud omnes sententiam, ut qui se dissentire in gratiam peripateticorum profiteretur, aut veritatem odisse, aut teneri amentia diceretur. Hinc factum est, ut in ipso nostro ad scholasticam philosophiam reditu, non dubitaverimus physicam illam, contra quam Scholastici tam acriter conflixerunt, in publicis quibusque gymnasiis constanter tradere, commendare, promovere. Vel igitur ipsi a nobis ipsis discordabimus, si antiquos simul et recen-

tiores sine ullo certo dissidiorum temperamento sequamur, vel danda nobis est opera, ut convenienti principiorum discussione et limitatione necessariam inter partes eiusdem scientiæ concordiam, quantum possumus, consequamur.

Atque hanc ego conciliationis operam, quam nemo, quod sciam, hactenus rite suscepit, pro credito mihi munere docendi, necessario tentandam duxi, ne inextricabilibus angustiis constrictus hærerem, aut labyrintho quodam, circuituque inexplorati exitus una cum discipulis meis circumvolverer. Qua in re, quod ad physicos attinet, vix erat cur timerem; hi enim ita sunt comparati, ut si facta, factorumque leges concedamus, in cæteris philosophari nos liberrime sinant. Sed ex qua parte Scholastici attingendi erant, poteram metuere, ne si vetustam ædificii molem in angulo læsissem, ruina eiusdem opprimerer. Accedit, non pauca Scholasticorum philosophemata cum theologica scientia satis arcte coniungi: quæ propterea nulla ratione convelli aut debilitari possent; ita propositus labor nec difficultate nec periculo vacabat.

Sed mihi, ob eam, quam dixi, necessitatem, audendum fuit: ita tamen audendum, ut quæcumque concedere Scholasticis non possem, ex ipsorum principiis ostenderem esse neganda, aut, siqua principia manifeste nutantia deprehenderem, de iis nihil nisi admodum caute statuerem, magis corrigendo, quam reiiciendo, et integram fere Scholasticorum terminologiam, quæ theologis quoque familiaris est, sive honoris sive utilitatis causa servando. Neque enim Scholasticos, quasi hostes, expugnare, sed quasi auxiliarios in acie

collocare, reformatis quodammodo ordinibus, volui, ut consociatis viribus, ac velut uno omnes agmine, contra inimicos veritatis certare possimus.

Initium autem duxi *a primis principiis rerum naturalium*, de quibus disputationes exstiterunt prope infinitæ: sequitur tractatus *de substantia corporea*, in quo multa discutiuntur ad explicandam naturam corporum necessaria: tertius venit tractatus *de tribus continuis*, id est de spatio, duratione et motu, quæ tria arctissimum cum rebus corporeis nexum habent, et maximi momenti difficultates in se continent. Atque hæc quidem huius primi voluminis materia est.

Fateor, me celeri sæpe manu (urgebat enim auditorum necessitas) hæc de rebus gravissimis scripta exarasse, nec omnia pro merito discussisse, nec ullum ab eruditione philosophica splendorem rebus comparasse, nec circa rationem loquendi usque adeo limam exercuisse, ut mihi ipsi potuerim satisfacere, et multa vivæ vocis subsidio clarius aut plenius evolvenda reservasse. Non ergo mirabor, si nonnulla, levioris fortasse momenti, ut reor, reprehendi contingat, de quibus si quis me amice monuerit, gratiam habebo: sed, vel his ita se habentibus, sentio, opellam hanc meam ad promovendam philosophorum concordiam et pleniorem veritatis assecutionem, præsertim propter multas difficilium rerum enodationes, quas tentavi, non nihil profuturam, si quo concordiæ ac veritatis studio suscepta a me fuit, eodem excipiatur. Si qui vero sunt in peripateticis dogmatibus unice enutriti, quibus ego propter superius dicta videar veteres despicere, rogo eos ut non ante iudicent, quam ordinate legant: nec

ita dispositum animum habeant, ut nulla velint peripateticorum principia errore infici, sed ita dispositum, ut fatenda esse censeant veritatis iura, si perspicue ostendantur: præsertim quum dubitare non possint, quin vel ipsi insigniores aristotelici, si hac ætate viverent, multa repudiaturi essent ex iis, quæ firmissime tenuerunt, et mecum pro veritate contra tardos defensores suos pugnaturi. Cæterum non ergo subruendi ædificii, sed consolidandi curam suscepi: nec quidquam ex eo meis conatibus, sed pondere suo ruit: nec ante ruit, opinor, quam solidiore opere reliqua moles fulciatur.

I. B.

I.

DE PRIMIS PRINCIPIIS

RERUM NATURALIUM.

DE PRIMIS PRINCIPIIS

RERUM NATURALIUM.

---

1. PRINCIPIUM dicitur id ex quo aliquid quomodocumque procedit. Potest autem, iuxta S. Thomam 1. phys. lect. i., aliquid procedere ab alio vel tamquam a causa, vel tamquam a termino, vel tamquam a communicante *esse* sine dependentia et causalitate. Primo modo anima est principium vitæ in animali, quia vita dependet ab anima per realem huius influxum: Secundo modo locus, a quo quis proficiscitur, dicitur principium viæ, et dies, in qua quis nascitur, principium vitæ: Tertio modo Æternus Pater est principium Filii, id est Verbi.

2. Principium dividitur etiam in *extrinsecum* seu quod est extra rem, et *intrinsecum* seu quod est intra rem. Sic artifex est principium extrinsecum domus, prout principium significat causam efficientem: contra vero lapides sunt principia intrinseca domus, prout principium significat causam materialem. Quando agitur de principiis rerum naturalium, omissis principiis extrinsecis, quæri solet de intrinsecis tantum, quæ sola illis insunt.

3. Principia intrinseca rerum sunt earumdem constitutiva. Prætermisso autem ente logico et ente morali, quæ duo ad præsentem tractatum non pertinent, quum in rebus ipsis duplex ordo realitatis spectari possit, nempe metaphysicus et physicus, etiam constitutiva distinguenda sunt in *metaphysica* et *physica*.

Constitutivum *metaphysicum* est quidquid pertinet ad essentiam et quidditatem rei: et potest esse vel determinans vel determinabile. Sic in humanitate animalitas est unum e constitutivis essentialibus, rationalitas est aliud: hoc habet rationem determinantis, quæ analoga est cum ratione causæ, illud habet rationem determinabilis, quæ est analoga cum ratione termini. Constitutivum physicum est quod constituit naturam aliquam per modum entis physici: et est duplex, aliud in specie causæ, aliud in specie termini. In specie *causæ,* ut anima et corpus respectu hominis, et marmor ac figura respectu statuæ. In specie *termini,* ut unitas respectu multitudinis, quam principiat tamquam primus eius terminus intrinsecus: et similiter elementum respectu corporis, cuius est terminus per modum partis physicæ.

4. Insuper principium constitutivum potest esse *activum* vel *passivum,* et quidem vel in sensu proprio et physico, vel in sensu analogo et metaphysico. Principium activum *physice* est id, ex quo manat actio effectiva physica: et sic omnis causa efficiens est principium activum physice. Principium *physice* passivum est id, in quo recipitur mutatio per actionem principii activi: et sic omne principium physice passivum est quidam terminus, ad quem terminatur actio causæ. Sub consideratione autem metaphysica, et in sensu magis generali, principium activum dicitur determinans, et principium passivum dicitur determinabile, et sic cadunt sub notione determinantis et determinabilis etiam ea, quæ non habent veram rationem agentis et patientis, id est physicam. Sic rotunditas determinat circulum, et circulus determinatur a rotunditate.

5. His prænotatis, ut ad rem ipsam veniamus, sciendum est, substantiam omnem materialem (de qua præcipue hic agimus), quemadmodum docent physici et inductione amplissima constat, habere indifferentiam passivam ad motum localem ab extra recipiendum, et simul possidere vim imprimendi motum localem non quidem sibi ipsi, sed omnibus aliis extra se positis, iuxta legem quamdam fixam, de qua agitur apud mechanicos ratio-

nales*. Ad hæc duo facile reducuntur omnes proprietates corporum nobis cognitæ, excepta quantitate, quæ non est de ratione substantiæ materialis *ut sic,* sed ut compositæ, quemadmodum infra apparebit, et late probabitur in tractatu de substantia corporea.

6. Duobus igitur principiis intrinsece constituitur substantia materialis, *ut sic*: uno activo, quod habet rationem causæ ad extra, producendo motum, altero passivo, quod habet rationem termini in quo recipitur motus ab extra causatus. Hinc S. Thomas p. 1. q. 115. a. 1., ubi quærit utrum aliquod corpus sit activum, docet corpora, eo quod ex potentia et actu componantur, esse et passiva et activa, et concludit quod *corpus agit secundum quod est in actu, in aliud corpus secundum quod est in potentia.*

Tribus capitibus tractationem hanc complectemur: in primo agemus de principio utroque coniuncto, prout in rerum natura existit: in secundo de utroque metaphysice considerato: in tertio de iis, quæ ab utriusque principii notione dependent.

CAPUT I.

DE PRINCIPIIS ACTIVO ET PASSIVO PHYSICE CONSIDERATIS.

7. Quæritur itaque primo, *utrum in substantia materiali principium activum possit esse sine ullo principio passivo.*

Respondeo negative. Et ratio est, quia principium activum materiale ordinatur ad producendum motum localem extra se; et ideo non concipitur completum in ratione talis principii, nisi habeat aliquod centrum, ex quo possit dirigere actionem in alia, et quod determinet directionem motus a se producibilis; non enim fit aliquis motus localis, nisi mobile accipiat determinatam

* De activitate substantiæ materialis agit *Balmes in Philos. fundament. lib.* x. *cap.* xv. *per totum.* Hanc tamen activitatem licet admittat propter constantem experientiam et observationem, negat posse per metaphysicam demonstrari: in quo errare videtur, ut ex infra dicendis apparebit.

directionem ab ipso agente: quum eius sit dare directionem, cuius est dare motum. Directio vero determinatur duobus punctis, ut constat: quorum unum est in motore, aliud in moto. Punctum autem quod est in motore est centrum ex quo dirigitur actio; constat enim substantiam materialem imprimere motum circa se æqualiter in omnem sensum, et eius actionem esse similem radiis manantibus ex quodam puncto et in sphæram se propagantibus. Quapropter illud punctum est centrum ex quo manat actio motiva in sphæram, et ideo principium activum substantiæ materialis indiget centro, ex quo agat.

Hoc posito, dico: principium passivum substantiæ materialis nihil aliud est quam istud centrum. Ergo principium activum indiget principio passivo ut possit agere. Et subsumptum facile probatur. Nam 1°. Solum centrum illud ex quo manat actio est incapax recipiendi motum ab eo principio activo, cuius est centrum: quod patet tum quia actiones circa centrum diffunduntur ad extra tantum, tum quia posito unico solo puncto nequit haberi directio. Ergo centrum illud est in se iners, ita ut nequeat moveri virtute principii activi sibi uniti. Ergo ratione huius centri competit inertia materiæ. Inertia vero non est aliquod activum; ergo ratione huius centri competit passivitas substantiæ materiali. Ergo hoc centrum est principium ipsum passivum. 2°. Constat substantiam materialem recipere motum in ipso centro, unde manat eius actio in alia. Ergo hoc centrum est potentia receptiva motus, seu principium passivum motus. Sicut ergo principium activum materiale nequit concipi in se completum sine centro, ita omnino concludendum est illud non posse existere separatum a principio passivo.

8. Quæritur secundo, *an principium passivum sit in centro vel puncto mathematico indivisibili.*

Respondeo affirmative, videlicet pro singulis principiis activis haberi singula centra indivisibilia. Nam secus esset extensum, et haberet partes extra partes. Atqui nequit principium passivum habere partes extra partes. Ergo. Minor evidens est; siquidem quod habet partes habet terminos distinctos, et principiatur a

distinctis. Atqui repugnat principium passivum principiari ab aliis principiis; quæ enim principiant per modum partis habent actus distinctos essendi; atqui actus essendi non est nisi a principio ipso activo, ut infra ostendemus; quot ergo ponerentur partes principiantes, tot ponenda essent etiam principia activa; et sic non haberetur unum ens substantiale, sed plura.

Præterea extensio est quædam relatio entium in spatio. Atqui principium passivum non involvit in suo conceptu nisi puram indifferentiam passivam ad motum. Ergo non pertinet ad ipsum extensio. Præterea introducere extensionem est introducere compositionem partium. Sed compositio partium est accidens singularum partium; ergo haberentur non solum plures substantiæ, in quibus necesse est accipi accidentia, sed etiam principium passivum componeretur ex substantia et accidentibus. Hoc autem est absurdum, quum principium constitutivum substantiæ ut sic nequeat ex substantiis iam constitutis aut ex earum accidentibus exsurgere. Præterea unicum principium activum non exercet nisi unam actionem motivam in determinatum punctum. Sed unica actio motiva habet unicam directionem, et unica directio exigit ut ea proveniat ex unico puncto indivisibili. Ergo actio unius principii motivi exercetur ex puncto indivisibili. Sed hoc punctum, ut diximus, est ipsum principium passivum motus. Ergo tale principium est in puncto mathematico indivisibili. De hac re tractabitur fusius in tractatu de substantia corporea, ubi ostendemus repugnantiam materiæ continuæ.

9. Quæritur tertio, *utrum principium passivum possit esse absolute sine ullo principio activo.*

Respondeo negative. Nam principium passivum existens pure in se, esset pura potentia receptiva in se existens. Hoc autem est contradictorium. Nam existere est actus, pura autem potentia passiva non est actus, nec dicit actum, sed eo ipso quod est pura potentia, contradistinguitur contra actum. Principium ergo passivum de se nequit existere, nisi actuetur actu alterius principii, quod est principium activum. Sed hoc ipsum clarius explicabitur in capite sequenti.

10. Quæritur quarto, *utrum principium activum et principium passivum sint unum ens reale.*

Respondeo affirmative. Et patet ex dictis. Nam principium activum substantiæ materialis non est completum in ratione principii locomotivi, nisi per hoc quod habeat centrum; quod ostendimus esse ipsum principium passivum. Ergo si præscindatur omnino a principio passivo, nullo modo habebitur principium locomotivum reale, sed habebitur tantum conceptus inadæquatus et præcisivus eiusdem: sicut sphæra realis habet realiter centrum, quod tolli nequit ab ea; et si per mentem tollatur, ut de sola superficie sphærica habeatur ratio, habebitur conceptus præcisivus non respondens realitati nisi imperfecte et inadæquate. Similiter et principium passivum de se non est ens, quum sit pura potentia receptiva, quæ non habet ex se aliquem actum. Indiget ergo unum ab altero compleri, ut possit esse in gradu entis realis; ergo utrumque principium principiat idem ens reale, in quo utrumque imbibitur. Præterea, ubi unica est existentia realis, ibi unicum est ens reale; atqui in composito ex duobus his principiis unica est existentia. Ergo. Et minor patet; quia principium passivum nequit existere per existentiam propriam, quum principiet sub ratione termini. Terminus autem nequit habere existentiam propriam, sed existit tantum extrinsece, seu per existentiam eius, cuius est terminus. Quia ergo principium hoc passivum est terminus, ex quo agit principium activum, ideo non existit nisi per eiusdem existentiam. Efficitur ergo unum ens reale. Præterea si hæc duo principia essent duo entia realia, non possent esse neque duæ substantiæ, neque duo accidentia, neque substantia et accidens. Non duæ substantiæ, ut patet, quia est contra conceptum substantiæ ut una insit alteri necessitate intrinseca naturæ suæ, quod tamen his duobus principiis competit ex supradictis. Non duo accidentia, quia tunc substantia materialis intrinsece constaret ex accidentibus, quod repugnat. Non denique substantia et accidens, quia tunc deberet uni competere ratio substantiæ, alteri ratio accidentis. Atqui nec principio passivo nec activo competit esse substantiam,

quum sint principia substantiæ, et substantia nequeat intelligi, nisi ut resultans ex ipsis; ergo nequit alterum ex ipsis esse accidens. Et sic nullo pacto possunt constituere duo entia realia.

11. Quæritur quinto, *utrum ens reale, de quo agitur, principietur a principio activo per actionem propriam principii activi.*

Respondeo negative. Nam actio propria principii activi materialis est productio motus localis ad extra. Hæc autem productio nullam habet relationem et habitudinem ad constituendum ens substantiale. Præterea agere est proprium principii activi completi in suo esse reali; atqui principium activum materiale non est completum in suo esse reali, nisi ex suppositione quod iam constituatur ens reale cum concursu alterius principii. Ergo prius est esse ens reale quam eius actionem realem. Non ergo ens reale principiatur a principio activo per eius actionem realem.

12. Quæritur sexto, *utrum ens reale prædictum principietur a principio passivo per passionem actualem in eo receptam.*

Respondeo negative. Nam passio actualis receptibilis in principio passivo est motus localis ab extra determinatus. Hæc autem receptio motus non habet proportionem aliquam ad constituendum ens substantiale, sed tantum ad mutandam ubicationem entis. Et ideo motus realis iam præsupponit ens reale realiter ubicatum, ut possit localiter moveri. Nam pati physice et realiter est quædam modificatio physica et realis exigens subiectum physicum et reale. Atqui principium passivum, antecedenter ad concursum principii activi, non est subiectum physicum et reale, quia non est ens reale ex dictis; ergo antecedenter ad concursum principii activi nequit realem passionem recipere. Ergo quando fit receptio passionis alicuius, ens reale iam ponitur in se constitutum. Ergo ens reale, de quo agitur, non principiatur a principio passivo per passionem actualiter receptam.

13. Quæritur septimo, *in quo genere causalitatis principium activum et passivum conspirent ad principiandam substantiam materialem.*

Respondeo, nullo genere causalitatis physicæ. Non in genere causæ efficientis, ut evidens est, quia causa efficiens physica debet habere physicum influxum in effectum per actionem physicam. Neutrum autem principium potest producere aliquid actione physica ut ex prædictis constat, nisi principiata iam, seu constituta substantia. Neutrum ergo potest esse causa efficiens substantiam. De causa finali superfluum est hic loqui, quia non est ad rem. Si ergo in aliquo genere causalitatis physicæ hæc duô principia causant substantiam, non superest aliud, nisi dicere quod unum causet ut causa materialis, aliud ut causa formalis. Et hoc ipsum est quod plurimi auctores docuerunt. Sed hoc ipsum est falsum. Nam causa materialis physica est aliquod ens physice existens, seu ipsa materia realis *ex qua* aliquid fit: causa vero formalis physice est aliquod ens physice existens in alio physico, scilicet in reali et existente materia. Atqui evidens est non haberi ens physice existens nec in se nec in alio in signo priori ad principiationem seu constitutionem substantiæ. Ergo nec haberi potest in illo signo ratio aliqua causæ materialis vel formalis in genere physico. Minor patet; quia, antequam constituta supponatur substantia, non habetur ens in se; et sic non habetur id in quo recipiatur illud quod debet esse in alio. Maior vero constat; quia causare physice est causare per entitatem physicam, quæ vel est ipsa substantia, vel aliquid reale ipsius. Ergo causare physice est exclusive proprium physicæ entitatis; secus effectus haberet aliquid secundum quod non contineretur in causa; quod repugnat.

Si vero principia, quæ conspirant ad principiandam substantiam materialem, considerentur ut principia metaphysica, vel essentialia, tunc nulla est difficultas; non enim tribuitur illis tunc causalitas physica proprie dicta, sed tantum causalitas metaphysica, secundum quam ens aliquod consideratum sub duplici præcisione, et resolutum mente in duo inadæquata, dicitur resultare ex ipsorum coniunctione, per quam ens illud concipitur habere totam et adæquatam suam quidditatem. De hac ratione causalitatis metaphysicæ agemus fusius capite sequenti.

14. Quæritur octavo, *utrum ens resultans ex his primis et solis principiis dicendum sit compositum.*

Respondeo dicendum esse compositum metaphysice, non tamen physice. Quod facile probatur. Nam compositio physica est ex partibus physice realibus. Atqui hæc duo principia non sunt duæ partes physice reales. Ergo. Maior exhibet definitionem communem compositionis physicæ, seu realis. Minor aperte constat ex dictis n. 7 et 9. Præterea admittunt omnes, primum ens materiale physicum esse quod constituitur his duobus principiis. Si ergo haberet partes reales physicas, quomodo esset primum? Evidens enim est, prius esse partes physicas, quam compositum ex ipsis. Siquidem partes physicæ possunt concipi existentes, quin sint unitæ in unum compositum: compositum vero nequit concipi existens, nisi supponantur existere eius partes.

Itaque ens resultans ex primis et solis principiis activo et passivo est physice simplex, licet metaphysice compositum ob compositionem essentiæ, ut explicabitur infra.

15. Quæritur nono, *utrum ens resultans ex his duobus principiis recte dicatur materia.*

Respondeo affirmative, sumendo scilicet materiam prout sumitur a vulgo, pro ea substantia, ex qua componuntur corpora. Et ex supradictis patet. Nam substantia, ex qua componuntur corpora, habet easdem proprietates ac ipsa corpora, dempta quantitate, et aliis, quæ resultant ex multiplici compositione diversarum partium. Atqui proprietates corporum, post factam dictam exceptionem, reducuntur ad passivitatem et activitatem, ut supra n. 5 et 6 habitum est. Hæc ergo duo sola competunt materiæ, ex qua primo componuntur corpora; et ideo, posito principio activo et passivo, ponitur totum quod requiritur ad naturam substantiæ materialis, ut sic.

Quia tamen philosophi passim nomine materiæ intelligunt *materiam primam,* de qua infra, quæ iuxta illos est idem ac principium passivum, ideo ad evitandas æquivocationes melius est dicere, ens quod exsurgit ex duobus illis principiis esse *substan-*

tiam materialem, vel *materiam actuatam*, vel *materiam secundam*. Et tunc *materia* sumetur in sensu metaphysico pro uno ex duobus principiis, scilicet passivo, et *actuatio* referetur ad aliud principium, id est activum, cum restrictionibus quibusdam, de quibus capite sequenti.

16. Quæritur decimo, *utrum ens resultans ex dictis duobus principiis recte dicatur vis materialis.*

Respondeo affirmative. Nam dicendo *vim*, dicimus principium activum, dicendo *materialem*, dicimus inertiam, vel indifferentiam passivam ad motum localem, in qua consistit ratio tota passivitatis, quæ est in hoc ipso ente.

17. Quæritur undecimo, *utrum prædictum ens recte dicatur elementum materiale.*

Respondeo affirmative. Nam elementum est id, quod causat per modum partis intrinsece componentis; et ideo definitur ab Aristotele *id ex quo res componitur primo, et est in ea.* Atqui substantia materialis ex illis *solis* principiis resultans est id, quo omnis substantia corporea componitur primo, et est in ea. Ergo est elementum. Quod autem componatur primo, resultat ex eo quod non habeatur aliud prius a quo componatur, quum ens de quo agimus sit primum ens materiale physicum, ut diximus; probavimus enim n. 14, illud non esse compositum ex aliis partibus physicis. Unde non solum est verum elementum, sed etiam est physice simplex. Sed de elementis eorumque simplicitate redibit quæstio in tractatu de substantia corporea c. 1. quem vide.

CAPUT II.

DE MATERIA PRIMA ET FORMA SUBSTANTIALI.

18. Considerabimus in hoc capite eadem duo principia quæ in præcedenti, sed utrumque in se, ad cognoscendam eorum naturam et essentiam. Quum autem iam probaverimus neutrum posse per se existere physice et in natura rerum, satis patet nos

hic iam considerare utrumque prout sunt aliquid ordinis metaphysici. Ens autem metaphysicum est quod exsurgit ex analysi metaphysica entis physice realis. Sic personalitas, substantialitas, rationalitas, animalitas, sunt quædam elementa metaphysica hominis: et differunt ab ente logico; quia ens logicum, uti species, genus, differentia, non sunt nisi in mente; ens autem metaphysicum est conceptus inadæquatus rei extra mentem existentis, vel potius ipsa res ut inadæquate concipitur secundum præcisionem mentis.

Sic igitur principium activum metaphysice consideratum non est nisi ipsum elementum materiale ut inadæquate concipitur, præscindendo ab ipsius passivitate. Similiter principium passivum metaphysice consideratum non est nisi ipsum elementum materiale, ut inadæquate concipitur, præscindendo ab eius principio activo.

19. Principium activum hoc modo sumptum dicitur *actus*, quia ratione huius principii activi *esse* competit enti. Dicitur etiam actus entitativus vel actus substantialis. Nam quum unumquodque agat in quantum est in actu, ut sæpe repetit S. Thomas, primum quod concipitur in principio activo non est actus agendi, sed actus essendi, qui est actus entitativus; et prius concipitur esse in se, quod dicit actum substantialem, quam possit concipi esse in alio. Actus vero dividitur in primum et secundum, seu [redacted]: actus primus, seu metaphysicus est entitas principii activi considerati in suo conceptu inadæquato, ut in priori ad constituendam substantiam, et vocatur *forma substantialis*. Actus secundus, seu physicus, est idem principium activum adæquate consideratum, sine præcisione, et ut intrinsece completum ad agendum, id est sumptum pro ipsa substantia iam constituta.

20. Similiter principium passivum, vel potentia passiva, vel passivitas, quod idem est, dividitur in potentiam primam seu metaphysicam, et secundam seu physicam. Potentia prima est capacitas recipiendi primum esse, vel est principium passivum consideratum ut in priori ad receptionem primi esse: et vocatur

materia prima. Potentia secunda est eadem passivitas considerata ut in posteriori ad receptionem primi esse, id est actuata per actum formæ substantialis, et sic constituta in ratione adæquati principii passivi: et ideo potentia hæc adæquata recipiendi est [redacted]vitatem: et dicitur *materia secunda*, vel *materia actuata*, vel *materia formata*, vel *substantia materialis*, aut elementum materiæ, ut supra innuimus n. 17.

21. His positis, quæritur primo, *utrum materia prima sit aliquod ens metaphysicum*.

Respondeo negative. Nam 1° materia prima, ut ex eius definitione apparet, non est nisi capacitas recipiendi primum esse, seu pura potentia essendi. Quum autem omne esse sit actus quidam, et esse metaphysicum sit actus quidam metaphysicus, nequit pura potentia essendi dici ens nisi dicatur actus. Atqui repugnat potentiam essendi vocari actum: quia actus et potentia mutuo se excludunt. Ergo materia prima non est ens. 2°. Materia prima, inquit Aristoteles, et cum eo omnes Scholastici, *non est quid, nec quale, nec quantum, nec aliquid eorum per quæ ens determinatur*. Atqui si materia prima esset ens metaphysicum, esset *quid*; nam ens et aliquid convertuntur. Ergo materia prima nullam habet rationem entis etiam metaphysici. Ergo est pura potentia in genere entis. Insuper materia prima non est *aliquid eorum per quæ ens determinatur*. Atqui ens determinatur per actum essentialem; ergo materia prima non est actus essentialis. Ergo non habet esse metaphysicum. 3°. Materia prima, ex dictis, est *capacitas recipiendi primum esse*; ergo non est ens; secus iam haberet primum esse, et eius capacitas esset tantum ad recipiendum secundum esse, id est accidentale, quod est motus localis. Ergo conceptus materiæ primæ non continet rationem entis, sed puræ potentiæ essendi. Potentia vero essendi non est ens. 4°. Ens [redacted], omnibus consentientibus, perfectius est materiali, et tanto perfectius, quanto magis recedit a materia. Atqui non potest ens fieri tanto perfectius quanto magis recedit a ratione entis. Ergo ratio entis

non pertinet ad materiam. 5°. Si materia prima esset ens metaphysicum, esset de se intelligibilis, saltem Deo. Atqui ex S. Thoma materia prima, ut prima, non intelligitur a Deo; nam iuxta eumdem S. Thomam, materia *non habet in Deo ideam propriam aliam ab idea compositi. Nam materia secundum se neque esse habet, neque cognoscibilis est* (p. 1. q. 15. a. 3. ad 3^{m}); ergo materia prima non est ens metaphysicum; et ideo non est aliquid positivi, nec habet aliquam essentiam.

22. Quæres secundo, *utrum materia prima sit pura negatio entis.*

Respondeo negative. Nam pura negatio dicit nihilum absolute spectatum. At nihilum absolute spectatum non est principium alicuius in aliquo genere principii: dum materia prima est unum e principiis substantiæ materialis; ergo materia prima non est nihilum absolutum; ergo non est pura negatio. Præterea materia prima est actuabilis per formam substantialem: atqui nihilum absolutum non est actuabile; nam esse actuabile est posse per actum alterius fieri ens: atqui nihilum absolutum nequit per aliquem actum fieri ens. Ergo materia prima non est nihilum absolutum. Insuper absolute repugnat ens simplex componi essentialiter ex ente et nihilo absoluto, quod est negatio entis. Atqui elementum materiale componitur ex materia prima et forma substantiali, quæ secunda est ens metaphysicum; ergo nequit materia prima esse nihilum absolutum, seu pura negatio.

23. Quæritur tertio, *utrum materia prima sit aliqua privatio.*

Respondeo affirmative; et sequitur ex prædictis. Nam inter ens et non ens absolute non datur medium, nisi vel ens relativum vel non ens relativum. Quum autem probatum sit materiam primam non esse ens absolutum et non esse nihil absolutum, et alioquin constet eam non esse ens relativum, quia omne relativum fundatur in aliquo absoluto; sequitur eam nihil aliud esse posse, nisi non ens relativum. Atque hoc ipsum est vel pure, vel privative relativum. Pure relativum est *non esse* vel *nihilum* consideratum *respective* ad esse illud, ad quod per mentem pure refertur: privative relativum est respectu esse illius ad

quod refertur excludendo illud. Hoc autem *non ens* relativum non ideo dicitur relativum, quasi sit aliqua relatio negativa, quod est impossibile; quum relatio vel saltem referibilitas non realiter distinguatur a suo fundamento, ut est verior sententia; fundamentum autem relationis nequeat esse nisi positivum: sed dicitur non ens relativum, quia est terminus relationis positivæ, licet ipse terminus sit non ens. Nec hoc est mirum: licet enim; quando agitur de relatione actuali reali, necesse sit habere utrumque terminum realem, hic tamen non agitur nisi de relatione virtuali rationis inter duo abstracta, et ideo sufficit ut duo termini sint assignabiles per mentem: hoc autem fieri potest, etiamsi unum ex illis sit non ens; eo ipso enim quod concipitur tamquam potentia essendi, ipsum non ens refertur ad ens. Immo etiamsi duo termini essent non entia, adhuc relatio mentalis esset possibilis: referimus enim negationem ad privationem et vice versa, quotiescumque alteram cum altera mente comparamus. Nulla itaque est difficultas in admittendo quod non ens sit terminus relationis a mente institutæ. Quod autem attinet ad non ens privative consideratum, sciendum est quod privatio definiri solet carentia actus in subiecto apto. Sed definitio hæc pertinet ad privationem physicam, ut quum dicitur cera esse cum privatione figuræ cylindricæ, vel marmor cum privatione formæ statuæ; supponit enim hæc definitio subiectum, et quidem aptum, quod nequit inveniri, proprie loquendo, nisi in rebus physicis. Si tamen vox *subiectum* sumatur in sensu quodam latiori et analogice, eadem definitio applicari poterit ipsi materiæ primæ, quæ nihil aliud est nisi privatio actus entitativi in seipsa, quum simul sit apta ad essendum per talem actum. Tunc nihilum absolutum tenet locum subiecti, relatio vel habitudo quam acquirit per operationem mentis ad esse, quo caret, tenet locum aptitudinis ad actum: quem actum quia non habet adhuc in eo statu, ideo est vera privatio. Et hoc modo patet materiam primam esse privationem et nihil præterea. Relatio autem hæc, quæ est inter materiam primam et suam formam, est quæ generaliter verificatur inter potentiam

et actum, quum omnis potentia, ut sic, dicat privationem sui actus.

24. *Dices*: Nihilum absolutum nequit esse subiectum.

Respondeo *distinguendo*: Nequit esse subiectum modi positivi et realis *conc.* Subiectum privationis *nego*, saltem in præsenti quæstione. Nam non agitur hic de privatione reali, quæ sit in aliquo ente reali, sed de privatione cogitabili, secundum quam non ens constituitur in potentia ad esse. Agitur itaque de conceptibus præcisivis, in quibus, quum præcisio cadat super actum substantialem et entitativum, et eum excludat, non potest manere nisi *non ens* cum connotatione exclusionis factæ. Hæc autem connotatio exclusionis factæ est quidam respectus rationis superadditus *non enti*, per quem respectum *non ens* ex absoluto fit privativum.

25. *Instabis*. Cur non possimus dicere materiam primam esse veluti quamdam inchoationem entis?

Respondeo hanc esse Suaresii sententiam*, qui vidit non

* Duas propositiones exponit Suarez (Metaph. disp. xiii. sect. iv. 8), quarum prima est: *Materia prima ex se, et non intrinsece a forma habet suam entitatem actualem essentiæ, quamvis non habeat illam, nisi cum intrinseca habitudine ad formam.* Secunda vero est: *Materia prima etiam habet in se et per se entitatem seu actualitatem existentiæ distinctam ab existentia formæ, quamvis illam habeat dependenter a forma.* Et ibidem sect. v. 16. ait: *Materiam dicimus esse quamdam inchoationem entis, quo naturaliter inclinatur et per se coniungitur formæ, ut complenti integrum ens: ut latius postea explicabimus.*

Mirum autem est quod deinde cogitur fateri ibidem sect. v. n. 19. ut respondeat obiectioni deductæ ex eo quod materia prima neque sit accidens neque substantia: unde infertur materiam non esse aliquid actu. Respondet enim: *Materiam esse substantiam, ut expresse docet Aristoteles. Unde materia non est potentia ad totam latitudinem substantiæ, sed ad formam et ad esse compositi: ad substantialem autem entitatem materiæ non est in potentia: sed actu est talis entitas. Repugnat enim dari potentiam realem et receptivam respectu totius generis et latitudinis substantiæ, ut completam et incompletam comprehendit, quia substantia prior est accidente: et ideo talis potentia cum sit primum subiectum, non potest esse accidens, sed substantia: Neque etiam potest esse in potentia ad seipsam: ergo nec potest esse in potentia ad totam latitudinem substantiæ.*

Et hæc quidem recte procederent, si verum esset, materiam *primam*

posse admitti compositionem realem et physicam inter materiam primam et formam substantialem, nisi utraque haberet aliquam inchoationem entitatis realis inde exsurgentis. Et profecto quicumque admittit, materiam et formam constituere substantiam physice compositam, debet absque dubio admittere aliquid entitatis realis etiam in materia prima. Sed totum hoc procedit ex suppositione quod materia prima et forma substantialis componant physice substantiam. Hæc autem suppositio est omnino falsa; quia est de essentia physicæ compositionis, ut unum saltem ex componentibus possit manere in rerum natura, si tollatur aliud; et ideo minima omnium compositionum physicarum est compositio ex substantia et modo eius reali, quæ compositio non diceretur physica, si modus realis ille non posset tolli, manente substantia. Ut ergo compositio ex materia prima et forma substantiali dici possit physica, necesse est dicere, vel materiam primam, vel formam substantialem illius posse manere in rerum natura, altera ablata. Nos autem iam probavimus hoc fieri non posse n. 7 et 9. Sed ut directe respondeatur obiectioni, quæramus ab adversario quid sit inchoatio entis, et quomodo possit concipi *esse* inchoatum. An, quia esse est actus,

---

esse potentiam realem, physicam, quemadmodum ipse cum cæteris admisit. Sed si materia est substantia, quæritur per quem actum substantialem est substantia? An vero est substantia sine actu substantiali? Et si materia prima est substantia, ad quid additur forma substantialis? Et cur dicitur substantia primo constitui per materiam et formam, si habetur substantia sine forma?

Si tamen attente consideramus, Suarez rectius quam alii multi ratiocinatus est in hoc ipso, in quo eum relinquimus. Nam certe nequit dici cum peripateticis materiam primam esse potentiam *realem*, nisi simul cum Suarez admittatur materiam primam esse aliquod *ens*. Sed si hoc admittatur, iam non agitur de ea materia prima, quæ est *nec quid, nec quale, nec quantum, nec aliquid eorum per quæ ens determinatur*, sed agitur de *substantia prima materiali*, quæ accedente forma naturali (naturali, inquam, non substantiali: et ratio distinctionis apparebit infra n. 40–41) fit aqua, vel ignis, vel aër, vel terra, vel quodlibet aliud. Quod si Suarez hoc modo accepit *materiam primam*, dicendus est servasse nomen materiæ primæ et formæ substantialis propter vim consuetudinis, sed in re locutus fuisse de materia actuata et forma naturali.

concipiemus esse inchoatum tamquam actum inchoatum? Sed actus essendi et potentia essendi sunt opposita et non possunt convenire inter se per inchoationem, quia oppositum non inchoat aliud oppositum. Si vero materia prima non esset pura potentia essendi, iam actu esset, et non tantum inchoative, sed perfecte, quum inter esse et non esse nullum detur medium. Quare actus essendi nequit esse inchoativus, sed vel est vel non est simpliciter. Præterea quum omnis actus sit forma, ut Suarez concedit, inchoatio actus esset inchoatio formæ, non autem materia prima, quum materia et forma opponantur. Deinde si materia prima esset actus inchoatus, quæri potest, utrum actus inchoatus sit aliquid, an nihil. Si nihil, ergo materia prima est nihil: si aliquid, ergo materia prima est ens; nam ens et aliquid convertuntur. Erit autem ens in se, eo ipso quod non ponitur in alio; et ideo materia prima erit vera substantia; et sic non erit necessaria aliqua forma eam actuans substantialiter. Hoc autem pugnat cum definitione recepta materiæ primæ, et convenit solum materiæ secundæ, quæ habet actum a sua forma. Nequit ergo admitti aliquis actus essentialis inchoativus.

26. *Replicabis.* Privatio non est principium intrinsecum entis; opposita enim non inchoant se mutuo. Ergo materia prima non est privatio.

Respondeo. Privatio non est principium entis perfectivum, et in ratione causæ *c. ant.* non est principium defectivum, et in ratione termini *n. ant.* Ad rationem *c. ant.* et *n. cons.* Nam principium limitativum entis non inchoat ens, sed est ratio cur eius perfectio limitetur intra datam speciem; hoc autem non est inchoare ens; nam inchoare dicit aliquid positivi, quum contra restringere sit excludere aliquid positivi. Sed licet opposita non inchoent se mutuo, possunt tamen duo opposita conspirare ad principiandum idem ens, ut constat: nam omne ens finitum continet et rationem entis, quæ est positiva, et rationem limitis, qua privatur ulteriore entitate. In substantia ergo materiali idem contingit: eius nempe actus seu forma habet rationem principii positivi afferentis entitatem: eius vero potentialitas

passiva habet rationem principii defectivi afferentis imperfectionem enti. Unde sequitur, quod materia prima sit principium substantiæ materialis, non in hoc sensu quod conferat illi aliquid entitatis, sed in hoc sensu quod constringat illius entitatem per suam imperfectionem.

27. Quæritur quarto, *quomodo materia prima, quæ est pura privatio, dici possit potentia.*

Respondeo, conceptum materiæ primæ obtineri a nobis ex materia existente, per operationem, qua ab ea præscindimus formam, seu actum ipsius. Itaque materia prima est conceptus substantiæ materialis privatæ per operationem mentis suo actu essendi. Debet ergo id quod superest esse pura privatio actus entitativi. In hoc autem distinguitur privatio a pura negatione, quod privatio connotet respectum, quem non connotat negatio; est enim negatio simplex carentia entitatis, privatio vero est carentia in subiecto apto, ut supra dictum est. Sed carentia in subiecto apto dicit potentialitatem; ergo privatio dicit potentialitatem. Sic, quando linea dicitur carens divisione, cui apta est subiici, dicitur in potentia ad divisionem: et quando saxum privatur actu cadendi, est in pura potentia ad cadendum. Atque hæc explicant quomodo materia prima sit potentialitas. Auctores autem materiam primam dicunt non solum potentialitatem, sed potentiam; et sic ab ordine abstracto et metaphysico transeunt ad concretum et physicum, et considerant materiam primam tamquam aliquid in natura rerum existens, licet fateantur eam non existere sine forma. Hoc autem ideo coguntur facere, quia supponunt, formas substantiales, seu dantes primum esse materiæ primæ, posse recedere a materia prima, aliis formis substantialibus in earum locum succedentibus. Sed, quia hoc non solum est gratuitum, sed etiam falsum (ut evidens fiet ex sequentibus), ideo non debemus accipere materiam primam ut existentem realiter sub aliqua forma. Immo illud ipsum est ridiculum et contradictorium, dicere materiam primam esse in substantia materiali naturaliter. Nam sicut ridiculum esset et contradictorium dicere *cadaver esse in animali*, vel *animal esse cadaver*

vivum, ita ridiculum est et contradictorium dicere materiam primam, id est informem, esse formatam, aut informitatem esse in formato. Ratio est quod sicut cadaver nequit esse vivum, nisi cesset esse cadaver, ita materia informis, vel prima, nequit esse formata, nisi cesset esse informis et prima. Non ergo existit aliqua materia prima physica sub sua forma, sicut non existit cadaver sub forma animalis. Et ex hoc patet non esse in rerum natura aliquam materiam primam, quæ in concreto sit potentia, et dicatur potentia realis, id est physica. Remanet ergo, ut materia prima dicatur potentialitas, vel potentia in abstracto tantum, ut est conceptus rationis abstrahentis a forma eam actuante. Sic enim, quum in concreto habeatur substantia materialis prædita vi activa et passiva, et hinc ratio concipiat essentiam materiæ ut constantem actu et potentia reali, eadem ratio abstrahit ab altero eorum, et considerat abstracte alterum, ut cognoscat eius quidditatem abstractam : invenit autem, constitutivum potentiæ realis esse potentialitatem realem, et constitutivum potentiæ secundum ideam esse potentialitatem secundum ideam. Quum vero intelligat, puram potentiam de se carere omni realitate, quia nullum habet actum realem, concludit, puram potentiam non esse nisi conceptum privativum, cui in rerum natura nihil respondere potest, et consequenter eam non esse potentiam in concreto, sed tantum in abstractione mentis, et ideo esse rationem ipsam potentialitatis a nobis perceptam, ut separatam per mentem a potentia reali, et ut formam dantem *non enti* esse in potentia ad essendum. Et ex hoc apparet, nihilum negativum esse quasi subiectum, et potentialitatem existendi in actu alterius esse rationem, sub qua attingitur, quod supra innuimus n°. 23, 24.

28. Quæritur quinto, *utrum materia prima, ut prima, sit idem ac materia possibilis, aut possibilitas materiæ.*

Respondeo negative. Quæstio enim procedit perinde ac si quæreretur utrum centrum sit possibilitas sphæræ, aut animal sit possibilitas hominis. Nam, ut sæpe notavimus, materia prima est *non ens* connotans exclusionem actus. Sed non ens

cum hac exclusione actus consideratum non dicit aliquam materiam possibilem; possibilitas enim essendi est possibilitas actus entitativi; et hæc non continetur in conceptu excludente actum. Insuper omnis possibilitas dicit aliquam realitatem, materia vero prima dicit privationem omnis realitatis; ergo non sunt idem materia prima, et possibilitas materiæ secundæ. Præterea possibilitas materiæ secundæ est possibilitas actus terminati ad punctum, ut dictum est n°. 7, 8; sed materia prima non est possibilitas actus terminati ad punctum, sed potius est conceptus illius puncti, ut non terminati per actum; et ideo non est materia prima idem ac possibilitas materiæ actuatæ. Insuper valde notandum est, materiam non solum primam, sed et secundam, non habere aliquam essentiam; quum omnis essentia sit aliquid, et materia, etiam secunda, secundum quod est materia, non sit aliquid, ut explicandum manet. Nam materia prima nihil est positivi nec in se nec secundum conceptum; et ideo etiam S. Thomas admittit eam non habere essentiam: materia autem formata, licet habeat aliquod esse, quod est esse *suæ formæ*, non habet tamen aliquod esse, quod sit esse *suum intrinsecum*, et proprium sui, in quantum est materia: sicut foramen, quod fit in charta, licet habeat esse quoddam extrinsecum et relativum, aut terminativum, quod est in charta ipsa, non habet tamen aliquod esse sibi intrinsecum et proprium, in quantum est foramen; quia foramen non existit, nisi per existentiam chartæ habentis formam foraminis, quæ forma non est entitas aliqua in ipso foramine, sed in ipsa charta. Quum ergo res possibilis sit secundum quod habet essentiam, materia prima, quæ excludit a suo conceptu omnem essentiam, nequit esse idem ac materiæ possibilitas; materia vero formata, quæ non est per actum proprium suum, sed per actum suæ formæ, sicut denominatur existens ab existentia formæ, ita totam essentiam ac possibilitatem habet extra se, id est in ipsa forma. Sic centrum sphæræ dicitur centrum propter sphæram, quæ dat illi puncto denominationem centri ab extrinseco: et si quæras essentiam centri non poteris eam invenire in ipso puncto, sed solum in sphæra, quæ si deficiat, ratio centri

realis cessabit, et manebit tantum possibilitas eiusdem extrinseca vel potentialis et passiva. Ex quibus colligitur, possibilitatem substantiæ materialis esse non ipsam materiam primam, sed *possibilitatem actus tollentis privationem sub qua consideratur non ens* in conceptu materiæ primæ.

29. Quæritur sexto, *quid sit materia, prout subest actui eam actuanti.*

Respondeo, patere ex dictis eam esse *non ens pure relativum.* Nam adveniente actu eam actuante, tollitur ab ea ratio privationis materiam *primam* constituens; et sic quod sine actu illo fuisset non ens privative relativum, posito illo actu manebit non ens pure relativum, eo modo quo explicavimus n°. 23.

Dices. Si ita est, essentia materialis substantiæ componitur ex ente et non ente. Sed non ens nequit esse pars essentiæ; quum essentia sit quid positivum. Ergo materia prout subest formæ non est non ens.

Respondeo *c. M. dist. min.* non ens nequit esse pars essentiæ afferens perfectionem *c. min.* nequit esse pars essentiæ restrictiva perfectionis *n. min.* Ad rationem dico, essentiam esse aliquid positivum, in quantum dicit *perfectionem,* non autem in quantum habet *limitem* perfectionis. Licet autem soleamus in omnibus aliis essentiis complecti solum eas notas, quæ ponunt perfectionem, et ideo essentiam cum quidditate convertamus; est tamen addendus explicite limes quidditatis, quando agitur de substantia materiali, ad indicandam eius essentiam. Nam materia, ut subest suæ formæ, habet se tamquam differentia quædam relate ad ipsam formam, quæ, in quantum est actus substantialis, repræsentat genus. Nam actus substantialis, quamdiu non coarctatur mente per determinatam differentiam, est aliquid genericum; convenit enim angelo, animæ rationali, vi motrici et aliis, esse aliquos actus seu formas. Quare esse formam substantialem est aliquod *unum capax inesse pluribus et prædicari de illis in quid incomplete;* quæ est generis definitio. Si vero addas differentiam, et dicas formam subsistentem, formam vivificantem, formam sentientem vel sensitivam, formam motivam, habebis

species diversas formarum vel actuum substantialium. Agendo ergo de natura inorganica, v. gr. de elemento materiali, dicere quod sit *quidam actus*, est dicere eius genus tantum: dicere autem quod hic actus sit *pure materialis*, est addere illi differentiam, qua constituitur in sua specie. Differentia autem hæc est negativa, quia non exprimit perfectionem aliquam illius actus, sed eius imperfectionem relate ad alios actus hanc differentiam non importantes. Ratio vero cur differentia hæc debeat esse negativa, evidens est. Quum enim substantia materialis sit infima in specie substantiarum, necesse est, ut eius actus sit infimus in speciebus actuum substantialium. Infimum autem non continet infra se aliquem alium actum, per quem, addito gradu perfectionis uno vel altero, explicari possit: eo ipso enim quod est infimum habet omnia supra se, et nihil infra se. Si ergo debeat explicari, explicabitur necessario per illud, quod est supra se, excludendo id ab ipso: vel explicabitur per *non ens*, quod solum habet infra se; et sic semper differentia hunc actum specificans erit negativa. Ergo definiri nequit præcise substantia materialis, nisi includendo in eius definitione ens et non ens, in sensu supra dicto. Simili modo, quia brutum est ultimum et infimum inter entia sensitiva, potest recte definiri *animal irrationale* per differentiam negativam. Et patet hanc differentiam non dicere entitatem, sed restrictionem entitatis, quæ bruto essentialis est. Hinc obiectio præcedens fit pura quæstio de nomine.

30. *Instabis.* Si actus est genus et materia affert differentiam, quomodo ergo docent omnes materiam assimilari generi, et formam differentiæ, ita ut res specificetur a sua forma?

Respondeo, hoc verum esse de omnibus speciebus rerum resultantibus ex physica et reali compositione, non autem de speciebus infimis et primitivis resultantibus ex materia et forma substantiali dante primum esse materiæ: quia in his tota ratio entitatis et perfectionis est in forma, in materia vero, prout contradistinguitur a forma, est purus defectus entitatis, qui nequit haberi pro genere, quum *non ens* non sit coarctabile per aliquam

differentiam. Licet autem nequeat esse genus, potest tamen esse differentia, quia differentiæ proprium est coarctare conceptum genericum: atqui *non ens* relativum potest coarctare conceptum actus, sicut supra vidimus, eius perfectionem limitando ac terminando. Ergo. Quare admittendum est axioma *Actus est qui distinguit*; sed ubicumque est *aliquid* differentiabile et distinguibile, non vero ubi *nihil* est, in quo ponatur differentia.

Et iuvat hic addere rationem, cur differentia petitur a forma. Homines enim ex rebus sensibilibus deducunt terminos, quibus utuntur; in sensibilibus autem materia est communis, et forma est sæpe diversa. At hæc materia sensibilis non est materia prima, sed actuata; et ideo est vera realitas actu, et cognoscitur per actionem in sensus. Hinc ex diversitate actionum iudicamus de diversitate formarum. Sed formæ istæ, quæ ex actionibus suis iudicantur, non sunt simplices, sed resultantes ex nexu mutuo partium, quibus componitur corpus sensibile; et sic non sunt formæ ipsæ substantiales illæ de quibus per experientiam iudicamus, sed formæ resultantes ex conspiratione speciali formarum substantialium, ut postea explicabimus. Formæ igitur, in quantum constituunt corpora diversarum naturarum, adveniunt formis primitivis dantibus primum esse elementis corporum, et sic præsupponunt esse elementa ipsa in rerum natura iam actuata; quæ elementa quum possint diversimode concurrere ad diversas naturas componendas, elementa assumuntur ut materia compositi, et eorum actionum determinatio ut forma, qua talis natura composita ab alia differt. Philosophi autem eumdem modum considerationis transtulerunt ad primam substantiam; et sicut de materia *existente* et formis supervenientibus, ita locuti sunt de materia *actuabili* et de forma eam actuante, constituentes primam in genere et secundam in differentia. Sed non adverterunt magnam esse disparitatem inter utrumque casum, et sic infinitis quæstionibus se implicuerunt, quibus adhuc pleni sunt libri, quin appareat earum definitiva resolutio.

Verum est tamen, potentialitatem materiæ esse aliquid commune pluribus, dum formæ actuantes possunt esse diversæ; et

ita videtur quod considerando *non ens relativum,* quod convertitur cum materialitate, tamquam *ens rationis,* posset adhuc ipsum hoc ens rationis sumi pro genere, et forma pro differentia. Sed nec hoc satisfacit. Nam, licet ens rationis posset repræsentare genus metaphysicum, adhuc forma non posset, in quantum talis, inducere differentiam circa actuationem materiæ; quia omnis forma substantialis dat primum esse, seu esse simpliciter, quod est in indivisibili, saltem pro materia, quum materia non habeat actum intrinsecum, sed tantum terminativum, ut dictum est. Nequit ergo forma actuans specificare materiam actuatam, ita ut una materia actuata differat secundum se ab alia materia actuata. Additur *secundum se,* id est secundum speciem materiæ actuatæ, quia materia actuata ut sic est unica species. Individua vero huius speciei sunt singula elementa, in quibus passivitas realis motus erit omnino eadem, ob æqualitatem materiæ actuatæ secundum se consideratæ, activitas vero, vel virtus productiva motus poterit esse diversa secundum magis et minus, pro diversa perfectione intensiva formæ. Hæc enim diversa perfectio formæ secundum intensivam virtutem motivam non habet relationem ad suam materiam (hanc enim movere nequit, ut dictum est supra n. 7), sed ad alienam, in quam solummodo exerceri potest: ergo eius maior vel minor intensitas non refertur ad actum informandi suam materiam, sed est aliquid absolutum in elemento, licet diversam relationem dicat extra elementum. Sic, si sint duæ chartæ inæquales amplitudine, sed habentes foramen omnino æquale, ita se habebit materia a forma intensiore actuata ad materiam actuatam forma minus intensa sicut foramen existens in charta latiore ad foramen existens in charta minus lata; erit videlicet utrobique ratio æqualitatis. Atque hæc paritas bene subsistit; sicut enim indifferens est ad existentiam foraminis maior vel minor latitudo chartæ, ita indifferens est ad existentiam vel actuationem materiæ maior vel minor intensitas activitatis potentiæ activæ ad extra. Nam sicut charta non dat esse foramini per suam amplitudinem, ita forma non dat esse materiæ per intensitatem vis activæ, sed per actum suum essendi,

qui est semper idem, quum significet actum existendi, quo facit existere materiam suam terminative.

Postremo notandum est, licet dixerimus unicam esse speciem elementorum materialium, hoc tamen esse intelligendum de specie metaphysica, non autem de specie physica. Physici enim possunt facere duas species elementorum, secundum quod unum elementum habet vim attractivam, et aliud habere potest vim repulsivam; de quo infra. Tunc assumitur principium *activum* completum in suo esse principii activi tamquam genus, et *attractivum* vel *repulsivum* pro differentia. Sed analysis metaphysica philosophorum, quæ considerat principium passivum et principium activum inadæquate, non ducit ad plures species, saltem quamdiu principium activum consideratur sub ratione actus entitativi, ut consideratur a metaphysicis.

31. Quæritur septimo, *utrum forma de se sit ens.*

Respondeo negative, si intelligas loqui de ente reali et physico, et patet ex dictis supra num. 7. Et Sanctus Thomas explicite ait: *Etiam formæ non habent esse, sed composita habent esse per eas* (p. 1. q. 45. a. 4). Si vero intelligas loqui de ente metaphysico, respondeo affirmative. Nam omnis actus est aliquid entitativum: forma autem quælibet est aliquis actus. Nec refert quod forma, quæ dat esse materiæ, non sit actus nisi in quantum actuat materiam; et sic de se sola videatur non continere id totum, quod requiritur ad essendum; nam, licet actuari debeat in materia, habet tamen de se et in se totam rationem actuandi, et essendi, quum materia non habeat, ratione sui, aliquem actum entitativum, per quem concurrat ad actuationem formæ. Talis ergo forma, etsi indiget esse in materia, non tamen indiget ea ut actu, sed ut termino, et non perficitur per eam tamquam per ens aliquod, sed restringitur per eam tamquam per non ens. Unde tota ratio entitatis substantiæ materialis est in forma, non autem in materia; et sic necesse est formam hoc modo esse ens. Nam *propter quod unumquodque tale, et illud magis*, ut est effatum.

32. Quæritur octavo, *utrum forma substantialis educatur de potentia materiæ primæ.*

Respondeo id esse omnino impossibile. Nam 1°. Educere formam de potentia materiæ significat educere de materia id, quod dat esse primum materiæ. Atqui de nulla potentia educi potest aliquid, quod det esse eidem potentiæ. Ergo forma substantialis nequit educi de materia prima. Maior constat ex definitione formæ substantialis, quam omnes admittunt. Minor vero est evidens et certa; quia potentia quæ nondum accepit esse, nihil continet, quod de ea educatur; potentia vero quæ iam habet esse, non est amplius materia prima. 2°. Præterea potentia essendi, quæ est in materia prima, non est potentia realis et physica; ergo nihil reale et physicum ex ea educi potest. Forma autem substantialis esset aliquid reale et physicum; siquidem faceret esse realiter et physice substantiam. Ergo nequit forma substantialis educi de potentia materiæ primæ. Maior est evidens et certa, ut supra vidimus n. 27. et consequens est necessarium; siquidem nequit educi aliquid reale ex non reali. 3°. Præterea si forma substantialis ex aliqua potentia educi posset, educeretur ex potentia activa, non ex passiva, qualis est materia. Nam forma est actus, et nulla potentialitas passiva præcontinet actum; excluditur enim actus a potentia passiva. 4°. Præterea quid est potentia materiæ primæ, nisi ipsa materia prima? quomodo autem causa aliqua naturalis posset de eo quod non est ens, sed pura privatio, extrahere entitatem? Hoc certe esset vera creatio, quia ex nihilo fieret aliquid substantiale. Forma autem non fit per creationem, quando, iuxta adversarios, educitur ex materia. Nullo ergo modo educitur. 5°. Tandem si quid educi debet ex aliqua potentia, potentia illa debet esse iam in rerum natura existens, ut causæ naturali subiiciatur quoad eductionem, qua educitur forma. Sed si potentia illa iam est existens in rerum natura, iam habet actum essendi, et sic educetur ex ea forma secundaria, non vero illa, quæ dat primum esse: hoc enim iam præexistit; et sic forma quæ educitur non est substantialis. Si vero potentia illa sit materia prima, materia prima, cum non existat in rerum natura, non subiicietur alicui causæ naturali; et sic nulla forma ex ea educi potest.

33. Quæritur nono, *unde educantur formæ substantiales.*

Respondeo, si forma substantialis sumatur præcise et iuxta suam definitionem (*quæ dat primum esse, seu simpliciter esse materiæ*) eam numquam educi ex aliquo, sed semper creari in sua materia, et melius adhuc, creari formam talis naturæ, ut ex eius positione resultet materia; et sic ens materiale poni in rerum natura. Forma igitur substantialis educitur ex nihilo solum, per omnipotentiam Dei, et ex eius creatione immediate resultat materia; eodem modo ac si Deus crearet superficiem sphæricam, ex huius creatione immediate resultaret centrum. Ratio est quia, sicut superficies sphærica est talis conformationis, ut nequeat esse nisi cum centro, ita forma substantialis entis, cuius vis est locomotiva aliorum, est intrinsece talis, ut nequeat esse nec concipi, nisi ut agens ex puncto. Et ideo resultat ex ipsa natura vis materialis, ut ex puncto quodam procedat sicut a centro in sphæram. Hoc autem centrum, quum sit id in quo vis illa est passiva sui motus, est ipsa materia resultans ex positione talis formæ.

Propositio hæc est corollarium ex num. præcedenti. Si enim non educitur forma substantialis de potentia materiæ primæ, non superest unde educatur; et revera auctores nullam aliam hypothesim excogitare potuerunt. Propositio eadem est mihi evidenter vera, ob ea quæ diximus n. 7. et sequentibus; et præterea ex eo quod materia etiam prout subest suæ formæ est *purum nihilum relativum,* ut probavimus n. 29; purum autem nihilum relativum dicens rationem termini non creatur in se, quod esset summe ridiculum, sed creatur tantum indirecte et consequenter, in quantum creatur id cuius est terminus. Sic si Deus creet duo puncta materialia in spatio, resultat distantia, quæ non creatur quoad se, non enim est aliqua substantia, vel aliquod accidens receptum in spatio vacuo, sed pura relatio resultans ex positione duorum in spatio: nec dicitur creata nisi resultative, quatenus creantur ea, ex quibus resultat distantia. Simili modo dicendum est de materia, quæ ita necessario est *non ens,* ut nullo modo possit esse terminus positivus creationis.

84. *Dices.* Si ita est, ergo falso dicitur Deus creasse materiam. Præterea sequeretur quod forma substantialis esset subiectum quoddam, in quo reciperetur materia; quod nemo admittet, quum materia definiatur primum subiectum receptivum.

Respondeo *neg. ant.* Quia ut Deus dicatur creare materiam, sufficit ut directe creet vim in se taliter constitutam, ut agat in sphæram. Hac enim posita, resultat centrum, seu materia ita necessario, ut si non poneretur, non poneretur creata vis motiva. Et hic advertere licet, quam facile responderi possit incredulis, qui materiæ creationem ideo impossibilem dixerunt, quia Deus non continet materiam nec formaliter nec eminenter, et quia Deus non habet ideam materiæ, ut materiæ tantum, distinctam ab idea materiæ actuatæ. Responsio, inquam, facilis est in mea sententia. Nam concedetur, materiam, ut actuabilem forma substantiali, nullo modo creari posse, quemadmodum plerique etiam peripateticorum docuerunt; sed ens materiale tamen posse creari, quia, in quantum est terminus creationis, est ens, in quantum vero est *non ens,* seu in quantum habet materiam, non est nisi imperfectio entis propria, ex ipsa entitatis suæ natura resultans. Deus ergo, licet non contineat materiam formaliter nec eminenter, potest creare substantiam materialem, creando actum, ex cuius positione resultat materia. Sed in sententia adversariorum difficultas incredulorum est insolubilis. Siquidem materia est non ens, et Deus non continet non ens neque formaliter neque eminenter, ut patet.

Ad alterum vero respondeo neque materiam, neque formam esse subiectum physicum, quia neutra de se est aliquid physice, ut supra probavimus; sed subiectum primum physicum esse ipsam materiam formatam, seu elementum materiæ. Hoc autem elementum dicitur *quoad materiam* subiici, non quia materia physice subiiciatur formæ eam actuanti (hoc enim totum est per analysim pure metaphysicam), sed quia elementum materiale non subiicitur modificationibus in quantum est activum, sed in quantum est passivum. Quum autem esse activum habeat a vi qua agit ad extra, esse vero passivum habeat in puncto, ex quo

dirigit actionem ad extra, et hoc sit præcise id propter quod elementum est materiale, hinc fit, ut elementum dicatur recipere motum in sua materia. Hoc tamen falso diceretur, si dicendo *materiam* excluderetur id, quo materia constituitur in ordine physico, id est forma; quamdiu enim materia est extra hunc ordinem physicum, non est capax modificationis physicæ; et sic materia sine forma non est subiectum alicuius modificationis, aut actus physici. Quando ergo materia definitur primum subiectum, et subiectum sumitur in sensu reali et physico, materia accipienda est, sicut accipitur a vulgo, *pro substantia ipsa materiali* ut sic; hæc enim sola est capax modificationum realium.

Si vero *subiectum* sumatur in sensu metaphysico, sic falsum est materiam esse subiectum, in quo recipiatur forma substantialis dans materiæ primum esse. Nam ex dictis materia, ut receptiva formæ, non est ens, et non est subiectum alicuius; sed terminus, ad quem terminatur actus metaphysicus. Quare etiam improprie materia dicitur *recipere* primum esse, quum nequeat habere vim receptivam antequam sit. Sic frustra quæreres, utrum sphæra recipiat centrum, an centrum recipiat sphæram suam. Non enim agitur de receptivitate entis, nisi postquam ens est constitutum, quia receptivitas est proprietas realis. Sed de hoc satis*.

35. Superest alia difficultas. Si enim neque forma est ens physicum neque materia, neutra poterit principiare per modum

* Meretur considerationem quod ait S. Thomas in opusculo xxxi, de principiis naturæ. *Proprie loquendo*, inquit, *illud quod est in potentia ad esse substantiale dicitur materia prima, quod autem est in potentia ad esse accidentale dicitur subiectum; subiectum enim dat esse accidenti, scilicet existendi, quia accidens non habet esse, nisi per subiectum; unde dicitur quod accidentia sunt in subiecto, non autem dicitur quod forma substantialis sit in subiecto: et secundum hoc differt materia a subiecto, quia subiectum est quod non habet esse ex eo quod aliquid ei advenit, sed quod est per se et habet esse completum, ut homo non habet esse per albedinem; sed materia dicitur quod habet esse ex eo quod sibi advenit, quia de se esse incompletum, immo nullum esse, habet, ut dicit commentator* (*de anima*, 2)*; unde, simpliciter loquendo, forma dat esse materiæ, accidens autem non dat esse subiecto, sed subiectum accidenti: licet aliquando ponatur unum pro alio, scilicet materia pro subiecto, et e contrario.*

causæ. Aliunde nequit dici utramque principiare per modum termini, quum duo termini soli non possint constituere substantiam. Ex quo sequeretur hæc duo principia non habere dependentiam causalitatis, et sic sumerentur in eodem sensu ac in mysterio Trinitatis, ut dictum est n. 1., quod non est admittendum.

Respondeo totam difficultatem oriri ex hoc, quod supponatur tum materia prima, tum forma substantialis, esse in numero creaturarum, quum non sint nisi in numero præcisionum mentalium. Ideoque in obiectione fit transitus a statu physico ad statum metaphysicum. Non ergo est mirum, si per talem transitum eliminetur omnis causalitas physica, quæ non competit entibus metaphysicis. Ratio ergo principii causantis incipit cum ente physice existente, quod non est materia prima, nec forma prima, sed constitutum ex ipsis: et quamdiu manemus in præcisionibus mentalibus, nullam causalitatem inveniemus proprie dictam, sed tantum relationem unius ad aliud, ut termini ad terminum secundum habitudinem transcendentalem unius ad alterum. Relatio autem termini ad terminum in ordine metaphysico non dat substantiam, sed dat conceptum determinatum et adæquatum substantiæ, seu conceptum eius essentialem: in quo conceptu unus terminus alium respiciens non dicitur habere ab eo dependentiam, nisi quia non datur relatio sine terminis; unde etiam evidens est talem dependentiam esse tantum secundum ordinem conceptuum, non vero secundum aliquam causalitatem.

Ex qua ultima consideratione colligo non repugnare ut considerentur principia metaphysica constituentia essentiam elementi materialis tamquam habentia quamdam analogiam cum Personis Trinitatis, quæ ex suis exemplaribus æternis et proculdubio sibi similibus (quum creabilia non sint nisi imitationes quædam imperfectæ divinarum perfectionum) efficit creaturas. Quæ res, licet impune a physicis præteriri silentio possit, notata tamen fuit a S. Thoma p. 1. q. 45. a. 7., ubi ait, *in creaturis omnibus inveniri repræsentationem Trinitatis per modum vestigii*, et a nobis quoque eadem res notari potest hic in gratiam eorum qui ex

creaturarum consideratione ad Deum libenter assurgunt. Qui si attente inspexerint, mirabuntur profecto Dei sapientiam, qui scivit imaginem suæ unitatis pariter ac suæ Trinitatis valde perspicuam imprimere minimo etiam elemento materiæ oculis nostris imperceptibili. In Deo enim uno quoad essentiam habetur principium summe activum, qui dicitur et est Pater, cuius actus generativus dat esse Filio, qui est terminus passivus generationis. Huic communicatur esse a Patre, idem esse, ac totum esse Patris, excepta paternitate, seu generatione activa, quæ est incommunicabilis genito, ob rationem oppositionis cum generatione passiva, quæ est eius propria. Si quis ergo ex elemento materiali vel unico velit ad Deum elevare mentem, an non inveniet in tali elemento principium activum et terminum passivum relative opposita, et tamen unum physice simplex constituentia, quorum primum dat esse secundo tamquam termino passivo? Nec hoc esse communicatum est partiale, sed totale; quum esse seu existere sit in indivisibili. Et tamen non communicatur principio passivo ratio actus, quæ est illi incommunicabilis, eo ipso quod competat illi opposita ratio termini. Congruentia autem principii utriusque, et veluti amicus nexus unius in altero, ex quo unitas substantialis exsurgit in se constituta, an non vivide repræsentat imaginem illius nexus ineffabilis ac substantialis, quo Pater et Filius conspirant per mutuum amorem ad spirandum unum Sanctum Spiritum a se quidem realiter distinctum ut spiratum ab utroque spirante, sed eamdem naturam Divinam sine dependentia accipientem? Quid quod in elemento quovis materiali *principium activum* a *passivo* est inseparabile, et sic ipse *nexus* quoque utriusque est necessarius ad habendam adæquate terminatam eius essentiam? Quid quod hæc, tria metaphysice, sunt unum physice?

Hæc tamen hoc loco sufficiant. Sicut enim inter Deum et creaturam infinita est distantia, ita necesse est imaginem infinite deficere a prototypo. Hæc ideo notavi, quia, quum creatio non procedat ab aliqua speciali persona Divina, sed ab omnibus simul, seu a Deo trino et uno, non est mirum vel minimam

inter physicas unitates habere analogiam etiam cum Trinitate. Deus enim creavit ad imaginem suam quæcumque creavit, quum ideas exemplares ex contemplatione suæ essentiæ adæquate sumptæ eruerit.

36. Quæritur decimo, *utrum quælibet materia sic pertineat ad determinatam formam, ut nequeat coniungi cum alia.*

Respondeo ita esse, saltem nisi supponatur Deus actione supra naturam novam formam coniungere cum præcedenti. Loquimur enim hic de formis substantialibus, quæ dant primum esse materiæ. Materia vero cum sua forma substantiali constituit elementum materiale, quod non potest coniungi cum alia forma dante primum esse, quum iam sit, nisi suum primum esse abiiciat, et transeat ad statum materiæ primæ, saltem pro instanti, in quo nova forma substantialis advenit. Nullo autem modo concipi potest, quomodo elementum possit abiicere suum primum esse: 1° quia nulla invenitur causa efficiens naturalis, quæ possit tollere hoc esse primum et substantiale, quod est existere in se. 2° quia, ut transeat elementum ad statum materiæ primæ pro unico instanti saltem, necesse est, ut ens physicum fiat metaphysicum pro illo instanti, et amittat suam realitatem, ut mutetur in meram privationem; quæ quum non sit aliquid existens in rerum natura, non poterit a causa naturali recipere aliquam formam; quum causa naturalis prærequirat positum in rerum natura id, circa quod operatur. 3° quia forma illa substantialis, quæ dat primum esse elemento materiali, est de se incorruptibilis, cum non oriatur ex aliqua partium aggregatione aut coordinatione, sed sit vis quædam simplex nullo modo amissibilis. 4° quia forma eadem est principium activum, et non passivum. Corrumpi autem est pati; ergo forma substantialis nec corrumpitur nec alteratur. 5° quia forma illa exsurgit ex creatione, et non ex aliqua generatione, ut supra habitum est; nequit ergo interire aut deficere nisi per annihilationem. 6° quia, his ita stantibus, ne potest quidem supponi formam perire per corruptionem materiæ, quum quæstio sit de substantia prima, quæ est simplex physice, et non habet

nisi unicum punctum materiæ: et præterea, quum materia sit aliquid resultans necessario ex natura formæ, quamdiu forma est inalterabilis, materia necessario eadem manet identice: et sic, quia forma substantialis semper manet eadem et inalterata, nullo pacto materia eius alterabilis est: ac tandem quæstio ipsa proposita supponit materiam manere, dum quæritur an possit mutare formam. Ideoque nullo modo intelligi potest, quod materia amittat suam formam primam, ut alia forma prima illi succedere possit. Immo apparet hoc esse prorsus impossibile.

37. Sed quæstio tractari potest in hoc alio sensu: nempe, *utrum, manente prima forma, possit eidem materiæ iam formatæ addi alia forma substantialis eiusdem speciei, aut alterius.* In hoc sensu quæstio resolvi debet negative iterum, sed salva omnipotentia Dei, quæ supra naturales vires operetur.

Et primo, si agatur de addenda nova forma eiusdem speciei, quum forma substantialis materiæ non existat nisi in materia, evidens est, naturaliter non posse duas formas materiales coniungi, nisi coniungantur etiam earum materiæ. Et sic, si sumantur duo elementa materialia, ut forma secundi elementi adveniat ad formam primi, necesse est, ut unum elementum ad aliud accurrat, et eorum centra in unum centrum confundantur. Tunc enim utraque forma circa idem punctum constituetur, et una materia habebit formam resultantem ex coniunctione duarum formarum. Nam de duabus illis materiis fieret una materia, eo ipso quod haberetur unicum centrum actionis. Duæ etiam formæ fierent una forma resultans, et quidem simplex physice, quia duplex intensitas virtutis non dicit duas partes, sed actum unum intensiorem. Insuper formæ illæ duæ fierent inseparabiliter una forma, quum etiam earum centra facta supponantur unicum centrum; non enim vis alterutrius posset agere in centrum alterius, defectu directionis; quum unum punctum coincidat cum altero. Sic igitur ex duobus elementis fieret unum elementum. Hoc autem naturaliter fieri nequit, sed per solam actionem supra naturam, ut ostendemus in tractatu de substantia corporea, agendo de impenetrabilitate. Si autem

Deus hoc faceret, adhuc quærendum esset an elementum resultans posset dici generatum ex duobus? an potius creatum? insuper quænam ratio esset propter quam una potius materia, quam altera diceretur cessare, quum paritas sit utrinque? Insuper utri termino dicendum esset advenisse novam formam? Et similia. Quæ, quia ad ordinem naturalem non pertinent, non discutiam: dicam tamen videri mihi quod in tali casu nec haberetur generatio nec creatio, sed pura resultantia, quæ haberet similitudinem cum resultante mechanica compositionis virium applicatarum uni puncto. Esset tamen in hoc diversitas, quod punctum, cui applicantur vires mechanicæ, est illud, quod a talibus viribus movetur, punctum vero, cui applicarentur duæ formæ, non moveretur ab ipsis, sed esset centrum, ex quo ipsæ dirigerent vim suam in alia.

Adhuc addam quod in hoc casu supernaturali, proprie loquendo, non adderetur forma formæ, sed virtus activa ad extra alteri virtuti ad extra. Non enim materia elementi resultantis existeret diverso modo post unionem, quam prius existebat; quum terminatio materiæ sit eadem sub quacumque forma materiali, ut habitum est supra n. 30. Perficeretur ergo elementum resultans, in ratione vis activæ ad extra, non autem in ratione principii passivi; et sic actus eius substantialis non esset alius *in quantum dat esse materiæ* (quod est propria ratio formæ), sed tantum esset alius *in quantum fundaret actionem intensiorem ad extra*, quod est de ratione vis, non autem formæ præcise sumptæ. Sic si sphæra, mutato radio, fiat duplex, centrum non mutabitur, et sphæricitas eadem manebit, quæ eodem modo dabit esse centro. Hinc forma illa sphærica non mutabitur sub ratione formæ sphæricæ, sed tantum sub ratione quantitatis. Sed de hoc nimis multa.

Secundo, si agatur de addenda nova forma non eiusdem, sed alterius speciei, hæc nova forma non erit simpliciter locomotiva, sed erit etiam vel vegetativa, vel sensitiva, vel intellectiva, quæ omnia important vitam. Iam vero forma vegetativa nequit superaddi elemento materiali, quum vegetatio non habeat locum

in simplici, sed in composito, et quidem organico: et idem dicendum est de formis excellentioribus. Si vero ponatur aliquod compositum ex elementis, quod habeat organa vitalitatis, iam principium vitæ non adveniet ut forma dans *primum esse* partibus coniunctis, ut patet, et demonstrabitur capite sequenti, sed adveniet ut forma dans *primum vivere*. Et sic manet quod forma substantialis (quæ dat materiæ primum esse) non coniungatur cum alia ad dandum esse materiæ. Quia tamen forma substantialis sumitur æquivoce ab auctoribus, ideo hoc magis explicabitur, cum tolletur æquivocationis occasio. Nunc sufficit notare, vitam hominis exigere formam *creatam* a Deo per actionem superantem omnes vires naturæ. Anima enim hominis est substantia per creationem incipiens esse. Idem dicendum censeo de anima brutorum, propter facultatem cognoscitivam sensibilem. De vegetabilibus vero maior potest esse quæstio; sed ex sequentibus apparebit, etiam principium vitale pure vegetativum se habere relate ad esse materiæ vegetabilis accidentaliter, non substantialiter, cum declarabitur æquivocatio terminorum prædicta. Et sic concludimus, quamlibet materiam ita esse sub forma dante illi primum esse, ut non possit, saltem naturaliter, coniungi et esse cum alia forma dante materiæ primum esse.

38. Quæritur undecimo, *quid significent scholastici, quando dicunt materiam esse versatilem in omnia rerum genera, et materiam appetere indifferenter omnes formas.*

Respondeo scholasticos hæc dicere in ordine ad explicandam generationem novarum naturarum. Sed, quia in hac generatione explicanda aliquid falsum supponunt, ut ostendemus cito, ideo propositiones illas de materiæ versatilitate et indifferentia ad omnes formas nimis amplificant et extendunt. Nam, si materia accipiatur metaphysice, id est pro materia adhuc actuabili, ridiculum est loqui de eius versatilitate et indifferentia ad quaslibet formas, quum materia prima non appetat (metaphysice scilicet, id est non postulet) nisi primum esse, quod non est multarum specierum, sed unius speciei. Et sic non potest materia dici

versatilis respectu unius, ad quod habet aptitudinem, quum versatilitas requirat respectum ad plura. Deinde non videtur, quid valeret hoc ad explicandam generationem, quum materia prima non subiiciatur causis naturalibus. Idem dicendum de indifferentia materiæ primæ. Materia prima postulat *esse primum*, quo caret: indifferentiam ergo non habet ad omnes formas, nisi in quantum omnes illæ formæ conveniunt in hoc, quod omnes æqualiter sint aptæ ad dandum materiæ primum esse. Sed formæ, in quantum dant æqualiter primum esse, non sunt diversæ, sed repræsentant unum quid semper idem; ergo indifferentia illa materiæ esset indifferentia ad unum; quod non est indifferentiæ sed potius necessitatis; illud enim dicitur necessarium, quod ad unum determinatur. Additur, quod etiamsi concedatur aliqua indifferentia materiæ primæ ad formas quaslibet, ante quam concipiatur informata, tamen ubi semel actuatur per datam formam, alligatur illi vinculo unitatis substantialis tam arcto, ut iam non possit aliquid aliud appetere, quum habeat totum quod habere potest, nempe suum esse terminativum. Quamquam et illudimur, si serio ponimus aliquem appetitum, quantumvis metaphoricum, in eo quod non est nisi purus mentis conceptus, et quidem privativus.

Si vero materia consideretur physice, prout subiacet suæ formæ, tunc nec versatilis est nec indifferens, quum nullo modo possit mutare formam suam substantialem in aliam quamlibet: quod supra invicte ostendimus n. 36. Hoc tamen videtur esse præcise quod peripatetici admittebant. Quum enim ipsi admitterent quatuor esse elementa prima in mundo, id est ignem, aquam, aërem, terram, nec putarent hæc posse resolvi in alia simpliciora, hinc coacti sunt ponere formas substantiales esse, quibus ignis est ignis et aqua est aqua, et sic de cæteris, etiam compositis. Quum autem viderent ex ligno fieri ignem, debuerunt consequenter ad sua principia ponere formam ignis (quam substantialem dicebant) succedere formæ ligni in materia ligni, formam autem ligni corrumpi. Quia vero materia ligni libenter sinebat se informari forma ignis, hinc concludebant

materiam esse indifferentem ad quaslibet formas, et esse versatilem in quodlibet rerum genus. Hinc etiam coacti sunt materiam sublunarem a cœlesti distinguere, quum unam corruptibilem, aliam incorruptibilem existimarent.

Sed omnia hæc, quæ ipsi excogitaverunt ad explicandas generationes et corruptiones rerum, orta sunt, ut dixi, ex falsa quatuor elementorum suppositione, quæ multa alia inconvenientia in physicam peripateticorum invexit. Nos autem capite sequenti videbimus, quidquid ipsi de materia dixerunt relate ad mutationem formæ substantialis, accipiendum esse ut conveniens materiæ formatæ in ordine ad formas accidentales ex ea educibiles, quin forma dans esse primum ullo modo mutari aut debeat, aut possit.

CAPUT III.

DE GENERATIONE COMPOSITI PHYSICI UT A DICTIS PRINCIPIIS PENDET.

39. Hic primo recolendum est quod iam superius innuimus n. 8 et 17, nempe quod substantia habens primum esse per formam substantialem, et quæ dici potest substantia prima, vel elementum materiale, est per se physice simplex, seu carens quacumque compositione partium. Quod iterum confirmatur. Nam compositio est forma quædam dans secundum esse, quod est esse quantum; est enim compositio forma accidentalis superveniens partibus substantialibus in se constitutis, quæ componuntur. Et ideo esse physice compositum est esse substantiam habentem aliquid præter primum esse. Ergo substantia sic composita, præter formas substantiales dantes primum esse partibus, habet formam singulis partibus accidentalem, composito tamen ut composito essentialem, qua datur partibus esse compositas. Vice versa substantia habens aliquid præter primum esse, est aliquid compositum, saltem ex substantia et accidente.

40. Substantia igitur physice composita habet duplicem formalitatem: unam se tenentem ex parte componentium, alteram ex parte compositionis ipsius, vel ex parte compositi. Prima est, ut dixi, quæ constituit singula componentia in suo esse substantiali seu primo: quod esse substantiale perdurat omnino in composito, et est ipsa substantia compositi (nota, dico *substantiam*, non *naturam*; infra vero patebit ratio huius adnotationis): singula autem hæc componentia sunt singula elementa. Secunda est, per quam ex illis elementis iam in se constitutis fit natura aliqua actu composita. Ex prima tam componentia quam compositum habent rationem substantiæ, seu entis in se subsistentis: secunda, *licet sit accidentalis singulis elementis componentibus*, ut evidens est, *non est tamen accidentalis composito*, quod per eam constituitur, quod iterum repeto ob summum rei momentum in hac quæstione, sed est ipsi omnino essentialis *in quantum est natura quædam composita*. Primam formalitatem, seu formas singulorum elementorum componentium, appello *principium formale quod*, seu remotum, respectu compositi: secundam voco *principium formale quo*, seu proximum, respectu eiusdem compositi. Prima est actus substantialis componentium faciens ea habere actualem vim activam ac passivam: secunda est ipsa determinatio talium virium, seu virtutis quæ est in talibus viribus, ad quosdam actus et ad certum intensitatis gradum: quæ determinatio resultat ex mutua coordinatione, et ex natura primitiva componentium. Hæc ipsa determinatio est radix proxima proprietatum omnium activarum et passivarum illius naturæ compositæ: et ideo est constitutivum formale illius. Hanc determinationem quum nequeam vocare formam *accidentalem* rei constitutæ, ut patet, et non debeam vocare *substantialem* quia licet det primum esse naturæ constitutæ, tamen non dat illi primum esse substantiæ (nam primum esse naturæ compositæ non est primum esse absolute, et ante omnem compositionem intelligi necessario debet primum esse substantiæ simplicis), vocabo *formam naturalem*.

41. Atque hic incipit apparere æquivocatio peripateticorum

circa vocabulum formæ substantialis. Nam formam substantialem promiscue soliti fuerunt definire *id quod dat primum esse materiæ* et *id quod dat primum esse rei*: et non adverterunt quod sicuti *res* et *materia* non sunt synonyma (nisi quando agatur de elemento simplici in quo materia prima fit res per formam), ita duæ illæ definitiones non significant idem definitum. Ergo nomen formæ substantialis accipiebatur æquivoce. Verum est quod in ipsorum systemate ex quodam alio effato, id est *Unius rei una est forma substantialis,* potuissent æquivocationis accusationi occurrere; sed hoc ipsum effatum quod de sola re simplici verum est, supponebant valere etiam pro omni re composita, eo quod quatuor elementa putarent esse prima elementa rerum, et ea essent adhuc composita (immo continua, iuxta ipsos) et tamen haberent unicam formam, scilicet vel ignis, vel aëris, vel aquæ vel terræ. Atque hinc cogebantur formas substantiales tollere ab una natura, quando hæc vertebatur in aliam, ut formam ligni mutare in formam ignis, et formam aquæ in formam aëris pro vaporum generatione. Qui, si non habuissent præiudicium illud de quatuor elementis, et considerassent notionem *substantiæ,* et notionem *naturæ,* esse valde diversas, saltem pro compositis, non dixissent formam substantialem nisi illam, qua posita habetur substantia ut sic, id est cum vi sua activa et passiva in se subsistens; et vidissent facilius, posse plures eiusmodi substantias per actiones et passiones mutuas ita coordinare se invicem naturaliter, ut resultaret ex tali coordinatione stabilis determinatio et conspiratio ad quasdam actiones et passiones, quæ absque tali coordinatione locum non habuissent. Determinationem vero substantiæ compositæ intrinsecam ad taliter agendum et patiendum cognovissent non esse formam substantialem dantem esse primum, sed esse formam dantem composito habere tales proprietates; et ideo esse formam determinantem *naturam* compositi; atque ideo illam vocavissent *formam naturalem.* Nec tunc dixissent, lignum amittere suam formam *substantialem* quando fiebat ignis, ut acciperet formam *substantialem* ignis; cognoscebant enim substantiales partes ligni manere in rerum natura, et non periro

quoad hoc quod essent in se subsistentes, sed tantum quoad hoc quod partes illæ substantiales non gauderent amplius iisdem proprietatibus, quibus prius. Quum autem fons proprietatum non sit solum esse in se, sed esse per vires mutuas taliter coordinatum (agitur enim de ligno, quod habet suam specialem compositionem et coordinationem partium), dixissent non perire substantiam, seu *esse in se,* sed perire *naturam*; id est id, ex quo ligni proprietates manant, tamquam ex principio formali proximo. Hæc tamen ob præiudicium quod dixi, non agnoverunt; et sic præter formas dantes primum esse simpliciter, seu substantiales, non alias formas admiserunt nisi accidentales. Et hoc probabant sic ratiocinando: Quando res habet primum esse, omnis forma superveniens non dat illi esse simpliciter, sed esse secundum quid, id est *tale.* Sed *tale* indicat qualitatem, quæ est accidens substantiæ; ergo forma quælibet superveniens dat esse accidentale; et ideo est forma accidentalis. Quod argumentum est illusorium propter æquivocationem duplicem. Primo, quia *primum esse,* seu esse simpliciter, referri potest ad rem, seu ens in se subsistens, et significare *primum esse substantiæ,* vel potest referri ad rem, seu naturam compositam ex elementis in se subsistentibus, et significare *primum esse naturæ constitutæ.* Hinc duplex est etiam forma pro duplici significatione vocabulorum, una proprie substantialis, alia proprie naturalis. Secundo, quia *esse tale* vel prædicatur in *quale simpliciter,* vel in *quale quid,* id est in quale essentiale. Sic differentia specifica definitur unum aliquod aptum inesse multis, et prædicari de illis in quale quid. Nemo tamen negabit differentiam specificam pertinere ad constitutiva essentialia rei, nec quisquam asseret differentiam specificam esse accidens substantiæ. Datur ergo aliquid tale essentialiter, et aliquid tale accidentaliter. Et ideo ex eo quod forma quædam superveniens enti habenti primum esse substantiæ nequeat illi dare nisi esse tale, non sequitur eam formam esse accidentalem.

42. Quæ res ut clarius perspiciatur, utar exemplo. Quando quærimus formam constitutivam datæ substantiæ naturalis, v. gr.

aquæ, non quærimus illud, propter quod aqua est substantia, seu ens in se, sed illud propter quod aqua est aqua, id nempe, propter quod aqua est substantia talis, et ab aliis distincta secundum essentiam. Distinguitur autem ab aliis substantiis non per hoc, quod sit in se (hoc enim est omnibus substantiis commune), sed per hoc, quod habeat quasdam proprietates suas naturales. Quando ergo quæritur forma constitutiva datæ substantiæ, quæritur id, propter quod data substantia est talis naturæ specificæ, seu quæritur *principium formale quo* proprietatum. Quod autem hoc principium formale non sit forma dans primum esse materiæ primæ, seu forma substantialis stricte sumpta, patet ex eo quod substantiæ etsi specifice diversæ, concordant tamen in hoc, quod est *esse substantias*, seu habere primum esse: quod primum esse, quum sit effectus formalis formæ substantialis, sequitur ipsas formas substantiales esse eiusdem speciei in omni substantia materiali. Sed formæ distinguentes specifice unam substantiam ab alia nequeunt esse eiusdem speciei; ergo formæ distinguentes specifice unam substantiam ab alia non sunt formæ substantiales.

43. Huic argumento nequeunt respondere peripatetici, nisi dicendo formam substantialem habere duos effectus formales, unum *primarium*, eo quod det primum esse, alium *secundarium*, eo quod det distingui: definiunt enim formam *id quod dat esse rei, datque distingui*. Quare inferent, effectum quidem formalem primarium esse eumdem in omnibus formis substantialibus, sed effectum secundarium esse diversum; et sic corruere argumentationem factam.

Sed contra est: quia vel ambo isti effectus formales supponuntur sequi necessario ex ipsa sola positione formæ, vel supponitur primarius effectus solus necessario sequi ex positione ipsius formæ, secundarius vero non sequi, nisi quid aliud accedat præter illam formam. Si uterque effectus necessario consequatur ipsam positionem formæ, quin aliud accedat, ambo illi effectus erunt immediati, et ita coniuncti, ut nequeat esse unus sine altero, quum habeant causam unam communem et necessariam, qua posita necessario ambo ponuntur, qua sublata,

necessario ambo tolluntur. Atqui esse rei, quo res est lignum (et quod est effectus *secundarius* ex hypothesi), separatur ab esse rei, quo res est materia habens primum esse simpliciter (quod est effectus *primarius* formæ substantialis); ergo hi duo effectus non consequuntur necessario eamdem formam. Et sic inutilis evadit distinctio allata inter effectum primarium et secundarium, in ordine ad explicandam generationem rerum. Nam in generatione unus effectus formalis, id est esse simpliciter, manet; alter vero seu esse lignum transit, seu perit; et ideo nil iuvat afferre duos effectus necessario coniunctos. Fortasse vero replicabunt, etiam effectum primarium cessare, dum cessat effectus secundarius. Sed tunc impugnabuntur argumentis illis evidentibus, quibus n. 36. probavimus non posse mutari formam dantem primum esse materiæ primæ: quæ argumenta falsam adversariorum hypothesim, nedum gratuitam, demonstrant. Accedit, quod, ad explicandam generationem, etiam adversarii indigent admittere, esse aliquid, quod manet de se idem dum mutatur forma, et hoc est subiectum generationis. Hoc vero subiectum, quum debeat existere physice in rerum natura, ut possit subiici causæ naturali introducenti novam formam, non potest esse materia prima (fatentur enim materiam primam in rerum natura non existere) sed debet esse necessario materia actuata. Iam vero materia actuata non est capax recipiendi primum esse; quia iam habet; ergo materia, quæ est subiectum generationis, non est capax recipiendi primum esse, seu non est capax alicuius formæ *substantialis*. Sequitur ergo quod effectus ille, secundum quem materia ligni facta est materia ignis, non obtineatur dando materiæ ligni aliam formam substantialem. Manet ergo primum esse materiæ, seu effectus primarius, dum cessat ille alius effectus, qui dicitur secundarius. Multa hic addi possent; sed ex supradictis habetur sufficiens probatio, præsertim si revocentur in mentem ea quæ sparsim ratiocinati sumus in capitibus præcedentibus.

Si vero respondeant peripatetici, effectum formalem primarium solum esse immediatum et necessarium, secundarium vero non

statim sequi de se et ipso facto ex positione formæ substantialis; tunc concordabimus facile cum illis in hac responsione, quæ vera est. Sed tunc dicendum erit, hunc effectum secundarium, utpote non necessario connexum cum existentia formæ, non habere rationem sufficientem sui in sola hac forma. Nam effectus formalis est ipsa forma in actu secundo: si ergo unice dependeret ab illa forma, posita forma, necessario poneretur. Dicendum est ergo quod ille effectus secundarius est adhuc determinabilis ad essendum, et quod illud, quod facit esse hunc alium effectum formalem, est quædam nova determinatio adveniens. Sic v. gr. quando partes ligni mutantur in partes ignis, forma dans illis partibus ligni primum esse, manet; manent enim partes in rerum natura: forma autem determinans illas partes actu existentes ad esse ligni, transit, seu perit, ut succedat nova forma determinans illas ad esse ignis. Quia vero forma dans primum esse partibus materiæ non dat nisi esse principium activum sive sit attractivum sive repulsivum, et potentialitatem passivam ad motum realem; non autem dat ipsam determinatam actionem nec ipsam determinatam passionem actualem motus, ideo apparet effectum primarium formæ esse, quod substantia constituatur principium reale actionum et passionum in se subsistens, secundarium vero (qui adhuc dependet a nova determinatione, ut dictum est) esse ipsum actum agendi vel patiendi, id est movendi, vel accipiendi motum; qui effectus non proxime et immediate sequitur primum esse materiæ, sed exigit præterea aliam materiam in quam exerceatur actio, et ex qua recipiatur passio. Sic igitur apparet, quod, ad habendum illum effectum formalem secundarium, non sufficit forma dans primum esse, sed requiruntur alia inducentia novam determinationem, quod est dicere novam formam.

44. Atque hic, ne forte nobis effugiant adversarii per cuniculum, aliquid aliud addendum est. Possent enim dicere, omne elementum ita constitui per actum suæ formæ, ut eo ipso ab omni alio elemento distinguatur. Quod si verum sit, eadem forma, quæ dat primum esse, dabit etiam distingui. Hoc vero

argumentum est optimum, dummodo conclusionem non deducant universaliorem, quam præmissæ. Concedimus ergo in elementis simplicibus valere consequentiam. Ratio est quia simplex non fit per generationem, sed per creationem, et præterea, ratione simplicitatis suæ physicæ, non potest habere duos actus intrinsecos. Si tamen attentius consideretur per quid unum elementum ab alio differat, videbimus rationem differentiæ huius non posse desumi ex ipso actu essendi primo, qui est omnino æqualis in omnibus elementis, quum hic actus sit in indivisibili (n. 30), sed petendam esse ex activitate elementi ad extra, id est ex actu ad quem habet potentiam realem : ita ut elementum ab elemento differat unice ob diversitatem actionis attractivæ, vel repulsivæ, quam exercere potest extra se. Unde manet, etiam in elementis simplicibus, veram rationem distinctionis peti ab aliquo, quod non est præcise forma substantialis ut sic, sed potentialitas activa ex illa manans et determinabilis ab extra quoad positionem actus. Quod si, dum dicitur quod forma dat *distingui*, intelligitur hoc verbum de sola distinctione numerica unius substantiæ ab altera, non vero de distinctione unius naturæ ab alia diversa, tunc concedemus totum. Sed hoc non iuvat adversarios, immo contra ipsos facit. Non iuvat, quia quæstio non procedit de distinctione numerica, sed de diversitate naturæ: facit vero contra ipsos, quia, quum distinctio numerica habeatur per principium individuationis, plerique autem peripateticorum dicant principium individuationis esse materiam, si simul asserant formam dare distinctionem numericam, cogentur dicere formam esse principium individuationis, potius quam materiam.

45. Sed quidquid sit de elementis simplicibus, eorum consideratio non est ad rem, quando agitur de compositis, ut constituentibus speciales naturas. Hic vero agimus de substantiis naturalibus nobis cognitis per experientiam sensuum, quæ omnes sunt compositæ. In his igitur habet locum consideratio principii formalis remoti, et principii formalis proximi, de quibus diximus n. 40, ex quibus pendent effectus formalis primarius et effectus formalis secundarius de quibus egimus n. 43. in fine.

Hinc quærere formam constituentem substantias naturales nobis cognitas, est quærere formam substantiæ compositæ: et quidem non illam primam solam, quæ dat esse primum partibus, sed etiam et præcipue illam secundam, qua partes singulæ determinantur ab aliis ad quasdam actiones et passiones, id est illam, per quam vis activa et passiva singularum partium determinatur ad actum. Hæc enim determinatio est causa proxima cur et detur nexus quidam peculiaris inter partes, et resultet talis natura composita talibus proprietatibus ornata. Nam quum omnes proprietates substantiarum compositarum pure materialium non sint nisi naturales determinationes ad quosdam motus locales seu mechanicos (non exceptis ipsis proprietatibus chimicis, licet nondum possint mechanice tractari ob summam complicationem, et difficultatem instituendi calculi), quidquid est radix diversitatis in illis determinationibus, est radix diversitatis in proprietatibus. Sed radix diversitatis in determinationibus ad motum activum vel passivum est non solum diversa species, proportio, numerus et intensitas virium, quæ procedunt ex formis substantialibus singularum partium, sed etiam diversa distantia et diversa dispositio earumdem. Ergo radix diversitatis in proprietatibus substantiæ non est sola forma dans primum esse, sed præterea alia forma seu determinatio accidentalis singulis partibus seorsim sumptis, ut dicebamus n. 40. Minor vero probatur. Nam ex distantia pendet intensitas actionis motivæ, ut suppono ex experientia et mechanica, et ex dispositione diversa pendet tum directio, tum intensitas, tum etiam sæpe natura ipsa (quoad effectum attractivum vel repulsivum) resultantis.

46. Constat ergo, pendere proprietates compositi etiam a distantia, et dispositione partium primitivarum, saltem ut a prærequisito, quo posito vires virtutem naturalem mutuo terminent ad tales vel tales actus. Si ergo aliqua substantia composita, quod accidit in generatione, mutat suas proprietates, radix mutationis non est in solis viribus substantialibus, sed etiam in localibus earum relationibus. Hinc stabiliri potest definitio ac theorema sequens:

Generatio novæ substantiæ materialis non est transitus materiæ primæ de uno esse primo ad aliud esse primum, sed est transitus materiæ formatæ (et quidem retinentis suam formam substantialem) de uno esse naturali ad aliud esse naturale. Quare non generatur proprie nova substantia, sed nova natura substantialis.

Hoc theorema iam haberi potest ut demonstratum ex iis quæ supra diximus: sed ut res clarius constet, iterum breviter innuam rationes supra expositas. Sunt autem 1° quia, si materia prima transiret de uno esse primo ad aliud esse primum, terminus generationis esset substantia prima. Sed substantia prima nequit esse terminus generationis; competit enim illi creari, non gigni. Si enim generaretur, substantia simplex generaretur, ut constat ex dictis n. 39 et alibi. Sed omnes consentiunt substantiam simplicem non generari. Ergo non generatur substantia prima. 2° quia, si substantia prima generaretur, illud, quod per generationem transit ab uno esse primo ad aliud esse primum, esset materia prima, quæ mutaret formam substantialem. Atqui materia prima nequit transire de uno esse ad aliud. Ergo non generatur substantia prima. Maior admittitur ab adversariis, et est evidens ex notionibus materiæ et formæ communiter receptis. Minor vero constat ex dictis n. 36. Nam quod transit de uno ad aliud esse est subiectum reale physicum, physice attingibile a causa efficiente generationis. Atqui materia prima non est subiectum reale. Ergo non transit de uno esse in aliud. 3° quia materia existit per existentiam formæ, ut supra habitum est, n. 9 et 10. Si ergo pereat forma substantialis prior, ut posterior adveniat, perit existentia prior materiæ, et advenit nova existentia, seu novus actus essendi primo. Atqui, hoc posito, non manet materia prior, sed nova succedit. Et sic non est eadem materia, id est prior, ea quæ transit de uno esse in aliud, eo ipso quod supponitur transire de uno esse in aliud. Ergo contradictorium est dicere generationem fieri per transitum materiæ primæ de uno esse primo ad aliud esse primum. 4° quia, fatentibus adversariis, materia non potest recipere novam formam nisi sit actu disposita. Atqui

esse actu dispositum, et quidem realiter et physice, dicit formam aliquam saltem accidentalem. Ergo materia in actu recipiendi novam formam, iam habet in se formam aliquam accidentalem. Ergo a fortiori iam habet in se formam substantialem, seu dantem primum esse, per quam fit incapax recipiendi novam formam substantialem: secus esse substantiæ accederet posterius, et esse accidentale præcederet; quod est absurdum. 5° quia adversarii coguntur fateri formam quæ recedit a materia recedere per corruptionem; unde apud illos frequens est usus huius vocabuli, ita ut promiscue formæ materiales (sublunares saltem) dicantur etiam formæ corruptibiles. Atqui forma dans primum esse materiæ non est corruptibilis. Ergo forma, quæ corrumpitur in generatione novæ substantiæ, non est forma dans primum esse. Minor constat; nam primum esse, seu simpliciter esse, non habet partes, per quas corrumpi possit, saltem si ens sit simplex. Si vero ens sit compositum ex partibus, tunc unaquæque pars actualiter existens in composito habet actuale esse suum proprium distinctum ab esse aliarum partium; et sic tot sunt actus formales, ideoque tot formæ, quot partes. De quibus omnibus formis repetendum est, quod nequeunt corrumpi. Si quid ergo corrumpitur, corrumpitur nexus virium, quæ existunt in composito, id est determinatio quædam adveniens post formas dantes primum esse, et faciens tale compositum. 6° quia forma prima, quæ deberet in generatione alteri succedere, deberet educi de potentia materiæ, ut concedunt. Sed absolute impossibile est educere formam dantem primum esse materiæ de potentia materiæ, ut ostensum est n. 32. Ergo non mutatur forma substantialis in generatione. 7° quia, etiamsi rationes hucusque adductæ, quæ sunt insuperabiles, nullam vim habere supponerentur, tamen omnino inutilis et gratuita esset generationis explicatio per mutationem formæ substantialis. Nam multo facilius, et sine ullo contradictionis periculo, explicatur per mutationem formæ naturalis, de qua supra n. 40. Sic, quum constet apud physicos (utinam hæc, et similia novissent peripatetici! Dedissent enim nobis

theoriam aliquam profundissimam et acutissimis ingeniis dignam circa plurima, de quibus recentiores physici solam fere experientiam secuti, valde incomplete loquuntur), quum, inquam, constet duo volumina hydrogenii et unum volumen oxygenii esse totam substantiam materialem, ex qua componitur quoddam volumen aquæ, non tamen ista duo sunt adhuc aqua, licet misceantur simul: nam, ut efficiant aquam, requiritur certa partium dispositio et consociatio, qua posita, vires singulæ exerant determinatas actiones in invicem, quales esse debent in aqua iuxta naturam aquæ. Consequenter id, quo aqua formaliter constituitur aqua, non est talis massa hydrogenii et talis massa oxygenii, sed est talis earum nexus, quo deficiente, habebitur materia proxima aquæ, non autem natura aquæ. Materia vero proxima aquæ non est materia prima, sed materia formata, et quidem duplici forma: una, qua singulæ vires vel partes in se constituuntur: altera, qua accidentaliter constituunt hydrogenium et oxygenium commixtum: hæc secunda forma transit, seu corrumpitur, adveniente alia dispositione et combinatione ad naturam aquæ necessaria, quæ nova dispositio et determinatio est terminus, in quem desinit corruptio prioris formæ, quæ est in mixtura componentium. Simili modo ratiocinari licet de aliis rerum materialium generationibus.

Ex quibus omnibus concludemus, theorema propositum esse verum, et ideo in generatione rei pure materialis formam substantialem non perire, et generationem, quæ dicitur substantialis, terminari ad substantiam physice compositam, habentem de se essentialiter illam duplicem formalitatem, de qua diximus n. 40.

47. Porro generatio novæ substantiæ, vel potius novæ naturæ substantialis, potest fieri in rebus pure materialibus, vel mutando solam dispositionem partium, vel introducendo novas partes, vel excludendo aliquas alias partes. In primo casu (ut cum ex hydrogenio et oxygenio fit aqua, vel ex aqua glacies) mutatio proprietatum consequitur ex mutatione formæ accidentalis, quæ ad naturam quamdam essentialiter exigitur, id est ex mutatione

determinationis, qua se mutuo determinant singulæ partes ad tale exercitium virium activarum ac passivarum. Hanc mutationem determinationis inducit causa efficiens generationis per impressionem motus localis, qui dum immutat distantiarum relationes, ultra id quod naturæ alicui competere possit, immutat etiam consequenter conditiones requisitas ad actiones et passiones proprias talis naturæ: unde si talis immutatio fiat durabilis, ut quum ex gazis fit aqua, utimur novo nomine ad designandam naturam illam novam (propter novas proprietates quibus gaudet), et vocamus aquam: quæ natura quum sit substantialis, ideo dicimus etiam eam novam substantiam, licet non sit nova ut substantia, sed nova ut principium cuiusdam actionis vel passionis determinatæ. Si vero immutatio non sit durativa in iis conditionibus physicis, in quibus vivimus, ut quum ex aqua fit glacies, tunc vel non damus novum nomen ad designandam naturam generatam, sed utimur epitheto, vel damus nomen novum, sed quin intelligamus dicere novam naturam, sed tantum eandem naturam alio modo affectam. Sic soliti sumus considerare calorem tamquam accidens in aqua calida, et frigus tamquam proprietatem aquæ, ut sic; in quo tamen servimus præiudicio, non considerantes quod frigus aquæ advenit ex contactu cum frigidis, sicut calor ex contactu cum calidis; ex quo fit, ut aqua ex se considerata dicat plenam indifferentiam ad utrumque; et quod, si clima esset diversum, aqua naturalis haberet diversum gradum calorici. Sed de hoc præiudicio agemus in tractatu de accidentibus.

In secundo casu eadem valet consequentia. Nam exclusie vel introductio aliquarum partium (ut fit in fermentatione et combustione) dicit solum novas aliquas vires determinabiles, quoad exercitium, per conditiones accidentales distantiæ, dispositionis etc. Quæ vires, quamdiu non sunt tali modo determinatæ, non causant tales determinatas proprietates. Et sic, etiam in hoc casu, radix proxima proprietatum substantiæ generatæ non erunt illæ ipsæ vires (possunt enim eædem vires, pro diverso nexu, diversas actiones exercere, ut ex mechanica scimus)

sed earum determinatio ad talem actionem et passionem, quæ determinatio est illis accidentalis. Vires autem omnes, id est omnes substantiæ primæ, ex quibus resultat nova natura genita, habent se ad illam, tamquam eius materia.

48. Hinc sequitur, ad complementum theorematis præcedentis hoc secundum addi posse:

Transitus substantiæ de uno esse naturali ad aliud esse naturale fit per mutationem determinationum accidentalium singulis partibus compositi destruentem conditiones motuum activorum ac passivorum naturæ, quæ corrumpitur, et inducentem novas conditiones, ex quibus resultat nova lex motuum in natura genita.

Hoc secundum theorema haberi posset ut iam demonstratum ex supradictis, et præsertim ex n. 46; nam, sublata generatione peripatetica per formæ substantialis primæ mutationem, sequitur generationem fieri per mutationem formæ accidentalis. Tamen *a priori* efficaciter et breviter demonstrari potest eadem veritas. Nam, si causa naturalis efficiens generationem non potest producere, nisi determinationes accidentales localiter movendo, nec destruere, nisi alias determinationes accidentales, dicendum est, formam, quæ corrumpitur in generatione, esse accidentalem, sicut et forma, quæ introducitur. Atqui causa efficiens generationis non potest producere, nisi determinationes eiusmodi accidentales, nec destruere, nisi determinationes accidentales. Ergo accidentalis est forma, quæ corrumpitur, et quæ introducitur in generatione rerum naturalium.

In hoc argumento maior est evidens; quia nequit haberi effectus maior sua causa, et quia causa habens solam vim movendi localiter nequit producere, nisi motum localem, et quæ a motu locali derivantur et consequuntur. Minor autem est certa ex physica. Nam proprium est causæ naturalis movere localiter, vel attrahendo, vel repellendo, et hæc unica causalitas efficiens continet sub se omnes causalitatis species subalternas, quæ omnes ad illam reducuntur, quamdiu non agitur nisi de causis materialibus. Sic causalitas caloris, lucis, electricitatis, affinitatis chimicæ, etc. exercentur per motum localem; ita ut

impossibile nobis sit concipere aliquam actionem pure materialem, quæ non exerceatur per talem motum. Immo ex supradictis, præsertim ubi egimus de principio passivo, liceret inferre quod, si qua causa non agit localiter movendo, illa causa non est materialis; quum vis in tantum sit materialis, in quantum habet centrum, ex quo dirigit actionem in spatium. Si itaque caret hac directione locali, quæ necessarium nexum habet cum effectu locali, non habet materiam; et sic non est in numero causarum naturalium generationis, de qua agimus.

Huic argumento nihil, credo, responderi potest. Nam quod dixerunt aliqui, videlicet causam naturalem in generatione *agere in virtute causæ primæ*, hoc, inquam, non est respondere, sed absurde loqui; quia omnis causa agit in virtute quam habet, non in virtute qua caret. Causa vero naturalis habet virtutem causæ secundæ, et caret virtute causæ primæ. Quod si velint significare quod, dum agit causa naturalis, etiam causa prima concurrit, id verum fatebimur. Sed, si agatur de concursu naturali, hic concursus est proportionatus naturæ ipsius causæ secundæ, et non facit causam secundam assurgere supra suam speciem agentis moventis per locum. Si vero agatur de concursu non debito secundum naturæ ordinem, tot erunt miracula, quot generationes novarum substantiarum, et tot creationes, quot res genitæ. Hoc autem non est solvere difficultatem, sed educere *Deum ex machina* sine ulla necessitate, nisi ad defendendam opinionem semel assertam, et sine ulla utilitate, quia eadem opinio multis aliis argumentis ostensa est falsa, et in æquivocatione sola fundata.

Similiter, si quis, ad eludendam nostram argumentationem, vellet tribuere causis materialibus aliquam aliam vim, præter vim locomotivam, nihil proficeret. Nam facillime demonstraretur, hanc aliam vim inutilem futuram esse in efficienda generatione rerum naturalium. Maneret enim semper verum, quod actio talis vis incognitæ deberet recipi secundum effectum in materia existente: atqui materia existens non habet aliam indifferentiam passivam, seu capacitatem receptivam, nisi ad motum

localem. Ergo vis illa occulta adhuc non posset ponere aliquem effectum in materia existente, nisi motum localem. Dico in materia *existente*; quia actio physica non potest exerceri, nisi in subiecto existente physice, non autem in subiecto quolibet metaphysico, quale est materia prima.

De cæteris difficultatibus nihil dico nunc. Nam paullo inferius duplices sensus aliquorum axiomatum, quibus argumentatio adversariorum innititur, aperiam: et non pluribus opus erit, ut difficultates evanescant.

49. Superest nunc, ut aliquid addamus de generatione vegetabilium, animalium et hominum, prout dependet a quæstionibus de forma substantiali et naturali. Docent enim peripatetici, tam vegetabilia, quam bruta et homines habere primum esse simpliciter ab ea forma, per quam constituuntur in gradu suo vegetali, animali, rationali: ex alia vero parte illud primum esse vel sumi potest pro primo esse *substantiali*, vel pro primo esse *naturali*: peripatetici vero utrumque videntur omnino intelligere, quum formam substantialem a naturali non distinguant.

Ut vero ab homine incipiamus, dico, primum esse naturale hominis evidenter haberi ab anima rationali tamquam a forma naturali, qua posita, habetur natura hominis, qua non posita, non habetur. Corpus vero organicum in potentia vitam habens habet rationem materiæ informabilis. Evidens autem est, quod corpus organicum, in priori ad informationem animæ rationalis, non est homo; et ideo *primum esse hominis* est per actum animæ informantis. Ergo anima est forma dans primum esse homini, vel dans primum esse naturale et specificum corpori humano.

Sed non ideo dicendum est cum S. Thoma* et pluribus aliis,

* Licet quæstio hæc proprie pertineat ad tractatum *de humana natura*, iudicavi nihilominus, hic eam tractari posse convenientius, quia attingit multa alia, saltem indirecte. Sequor autem sententiam Scoti, ad quam omnia, quæ hucusque disputavimus, viam faciunt, et necessario ducunt. *Fundamentum Scoti*, inquit Suarez (Metaph. disp. xv. sect. x. 8), *si a priori explicetur, fuisse videtur, quia anima est forma transcendens communem gradum corporis, et requirit in materia dispositionem et varietatem quamdam organorum, quam aliæ formæ non requirunt. Ergo anima ut sic non dat esse corpori, sed præsupponit illud per aliam formam, ratione*

animam esse formam dantem corpori primum esse substantiale, seu *primum esse simpliciter*. Nam si ita esset, homo non componeretur ex anima rationali et corpore organico, sed ex anima rationali et materia prima. Hoc vero est absurdum ex multis

cuius supponitur materia capax organizationis, et dispositionis necessariæ ad animam. In rebus autem inanimatis cessat hæc necessitas. Et confirmari potest ex communi modo loquendi; dicimus enim vivens constare corpore et anima, non tamen dicimus, aquam vel aërem constare ex corpore et tali forma, sed ex materia et tali forma. Ergo signum est, corpus, quod in viventibus dicitur esse altera pars compositi, præter materiam includere quamdam substantialem formam intermediam inter materiam et animam. De quo corpore optime intelligitur definitio illa animæ: Est actus corporis physici, organici, potentia vitam habentis. *Nam, cum corpus illud, quod condistinguitur ab anima, sit pars physica, non includit animam ipsam, etiam ut dantem superiorem gradum, quia alias non esset ex eis compositio physica, sed metaphysica: nec etiam dicit solam materiam, aut nudam, quia hoc modo communis est omnibus rebus naturalibus, aut cum accidentalibus, quia hæc non pertinent ad essentiam substantiæ. Ergo includit specialem formam substantialem distinctam ab anima. Secundo ac principaliter motus est Scotus argumento a posteriori; quia in morte animalis recedit anima, et non statim introducitur nova forma; non est autem dicendum manere materiam sine forma; ergo dicendum est manere sub forma corporeitatis, quæ præerat in animali. Maior probatur; quia, si introduceretur nova forma, illa esset diversa pro diversitate dispositionum: videmus autem non ita esse, sed in morte hominis idem cadaver manere, sive ex redundantia caloris, sive frigoris, moriatur. Accedit etiam, sæpe nullum esse agens, a quo talis forma educatur. Tertio utitur Scotus argumento theologico, quod maxime movit Henricum: nam dici non potest, corpus hominis mortui semper esse specie aut numero distinctum a corpore viventis. Ergo necesse est fateri, manere eamdem numero formam corporis sine nova forma; quia, variata forma, variatur individuum, imo et species. Antecedens patet; quia, alias non iacuisset in sepulcro idem numero corpus, quod fuit in Christo vivente. Et si hostia fuisset ante Christi mortem consecrata et conservata in triduo, non mansisset in ea idem corpus numero: quæ videntur esse contra dicta Sanctorum.*

Suarez, ut vim huius argumentationis infringat, 1° obiicit hanc opinionem multiplicare formas sine sufficienti fundamento. 2° ait Scotum supponere, contra Aristotelem, fieri corruptionem substantialem sine subsequenti generatione, et fieri corruptionem substantialem manente completa substantia sensibili composita ex materia et forma. 3° arguit dicendo quod, si forma corporeitatis potest manere sine anima, etiam materia poterit manere sine forma corporeitatis: quod argumentum est *ad hominem*, quia Scotus non admittit illud secundum, sed tantum primum. 4° adducit inconveniens, *quia accidere posset, ut idem numero cor-*

capitibus. Ergo. Maior probatur: quia *primum esse* non potest advenire materiæ existenti et organicæ: hæc enim iam habet et esse primum, et esse secundum, quod est organismus: qui si tollatur, ut possit dari a forma, tolletur id totum, quod prærequiritur ad formam, nempe ipsum subiectum reale ipsius formæ. Si vero maneat et primum esse, et organismus prærequisitus ad formam; ergo non dat forma primum esse, et quæ consequuntur tamquam prærequisita ad formam. Et ideo anima non est forma dans simpliciter *esse* corpori, sed est forma dans *vivere* corpori iam habenti primum esse, et compositionem, et organismum aptum ad operationes vitæ. Ergo anima non est forma stricte substantialis corporis, sed forma vivificans corpus antecedenter constitutum in esse corporis organici.

Quod si peripatetici dicerent, animam esse formam *substantialem*, et quia ipsa anima est substantia (quo modo videtur rem declarare Suarez Metaph. Disp. xv. sect. i. n. 6) et quia pertinet ad substantiam, id est naturam ipsam hominis, nulla in hoc esset difficultas: conceditur enim ita esse. Sed, quando dicunt formam *substantialem*, intelligunt formam, quæ dat primum esse simpliciter materiæ, et facit primo esse substantiam, id est ens

pus, ex iisdem numero materia et forma constans, nunc vivat vita hominis, postea vita bruti. Nam quando ex cadavere generatur vermis, non est cur mutetur forma corporeitatis; nam si illa manet in cadavere sine dispositionibus hominis, poterit melius manere sub forma cuiuscumque viventis. 5° directe impetit rationes ex Scoto propositas. Et ad primam respondet, quod *anima per se sufficit ad actuandam immediate materiam et conservandam illam in esse.* Ad confirmationem dicit, *si per corpus pars physica intelligenda est, nihil essentialiter includere præter materiam.* Ad secundam rationem respondet, *esse falsum assumptum; nam in morte hominis, et cuiuscumque animalis, forma cadaverica introducitur, ne materia maneat sine forma.* Ad tertiam respondet, *corpus mortuum esse specie diversum, et consequenter quoad substantialem formam etiam esse numero distinctum:* corpus autem Christi non mansisse idem nisi *propter identitatem materiæ, quantitatis, et sensibilium accidentium, aut propter identitatem suppositi.*

Hæc circiter Suarez. Sed censeo, rationes Scoti adhuc prævalere, licet res nequeat perspicue confici sine distinctione formæ stricte *substantialis* a forma *naturali*, quam Scotus non explicite introduxit. Quomodo autem et opinio Scoti magis confirmetur, et rationibus in contrarium respondeatur, patebit ex tota discussione quam hic suscipimus.

in se subsistens. Et ideo, iuxta hanc definitionem, corpus organicum ideo esset ens in se subsistens, quia anima daret illi esse in se subsistens. Hoc vero est aperte falsum, quum anima non adveniat, nisi corpori iam in se subsistenti.

50. *Dices.* Si hoc verum esset, admittendæ essent in homine tot formæ substantiales, quot sunt partes materiæ in corpore. Sed hoc repugnat. Nam in unoquoque ente per se non est, nisi unica forma substantialis. Homo autem est unum per se; ergo. Præterea sequeretur, animam esse formam accidentalem corporis. Nam corpus iam haberet suum esse substantiale independenter ab anima.

Respondeo ad primum *c. M.* si forma substantialis sumatur proprie pro ea, quæ dat *primum esse* materiæ, et *n. min.* Ad probationem *dist. M.* in unoquoque ente simplici *c. M.* in unoquoque ente composito *n. M.* *Conc. min.* et *n. conseq.* In omni composito unum per se, quod resultat ex compositione, non accipitur secundum substantiam, sed secundum naturam: evidens enim est non haberi totum aliquod substantiale, in quo singulæ partes non habeant suum esse primum ab invicem distinctum substantialiter. Tot ergo debent esse formæ dantes primum esse, quot sunt partes in composito. Et sic compositum non est unum per se ex formis substantialibus dantibus esse substantiæ singulis partibus. Sed præter has formas substantiales, dari debet in composito alia forma, propter quam partes in se iam subsistentes, intelligantur determinato nexu coniunctæ, ita ut constituant determinatum principium actionum et passionum, id est determinatam naturam. Hæc autem forma non est nisi unica in toto composito, et sic dat unitatem composito, faciens illud esse actu tale principium actionum et passionum. Hæc igitur forma et est una, et unificat compositum, dando illi esse unum, non quidem in ratione substantiæ, sed in ratione cuiusdam naturæ: unde merito appellatur forma naturalis. Ergo corpus humanum, licet habeat plurimas partes, quarum unaquæque subsistit in se per suam formam dantem illi simpliciter esse, non impedit, quominus homo sit unum per se secundum natu-

ram. Si quis autem vellet hominem esse unum per se secundum substantiam, seu unicam substantiam, quæreremus ab eo, an anima sit substantia realiter distincta a corpore. an caput a pedibus, et manus a manu substantialiter distinguatur. Si enim substantia unius manus non est substantia alterius manus, actus essendi unius non est actus essendi alterius. Sed actus essendi est ipsa forma dans primum esse materiæ. Ergo forma dans primum esse uni manui non est forma dans primum esse alteri. Idem dicendo de cæteris partibus, adversarii cogentur vel admittere plures actus entitativos, vel tollere compositum ipsum, cuius partes ad unitatem substantiæ reducunt. Ex quo apparet, unitatem non prædicari de homine eo quod sit unica substantia, sed eo quod multiplex materia in unum corpus animabile conspirans ab unica anima accipiat esse talem unicam naturam, scilicet humanam, ad cuius essentiam non per accidens, sed per se requiruntur omnia prædicta. Ergo anima, dum informat corpus, dat illi non primum esse in se, sed primum esse viventis; et multiplicitas formarum quæ prærequiruntur non nocet unitati naturali hominis.

Ad alterum *dist. ant.* Sequeretur animam esse formam accidentalem corporis in hoc sensu, quod ad substantiam corpoream in se constituendam non requiritur informatio per aliquam animam *c. ant.* in hoc sensu, quod reciperetur anima in corpore tamquam accidens eius, aut in hoc sensu quod informari ab anima sit quid accidentale corpori humano *n. ant. et conseq.*— ad probat. *c. ant. et n. conseq.* Argumentatio adversariorum recte procederet, si nullum daretur medium inter formam substantialem et accidentalem. Sed datur medium. Iam enim vidimus, quod in composito quolibet pure materiali determinatio ad agendum et patiendum, licet sit forma accidentalis respectu componentium, *est tamen essentialis tali composito,* quia dat illi esse talem naturam. In homine vero res est adhuc evidentior, quia anima intellectiva non solum est essentialis homini, quem constituit, sed etiam, quum sit substantia, non est aliqua modificatio corporis humani, nec aliquid a corpore dependens in suo

esse. Sequitur ergo, animam humanam nec esse formam accidentalem, nec substantialem in sensu definitionis stricto, sed naturalem, vel essentialem naturæ humanæ. Dici tamen poterit substantialis in duobus sensibus: primo quia est substantia: secundo in quantum pertinet ad substantiam hominis, sumendo substantiam pro essentia, ut sæpe fit. Et fortasse in hoc ultimo sensu locuti sunt philosophi non pauci, licet eorum locutiones videantur aliquid plus importare. Nam eorum rationes nihil aliud videntur probare, nisi hæc duo: 1° quod anima vere informat corpus per se ipsam: 2° quod per animam datur composito primum esse hominis. Quod ut melius pateat, ponderabimus probationes a S. Thoma allatas in sua demonstratione, et ostendemus nihil ex illis inferri posse contra nostram sententiam.

51. S. Thomas p. 1. q. 76. a. 1. probat animam esse formam corporis sequenti modo: *Illud quo primo aliquid operatur est forma eius cui operatio tribuitur, sicut quo primo sanatur corpus, est sanitas; et quo primo scit anima, est scientia; unde sanitas est forma corporis* (intellige *sani*), *et scientia est quodammodo forma animæ. Et huius ratio est, quia nihil agit, nisi secundum quod est actu. Unde quo aliquid est actu, eo agit. Manifestum est autem, quod primum quo corpus vivit, est anima. Et, cum vita manifestetur secundum diversas operationes in diversis gradibus viventium, id quo primo operantur unumquodque. horum operum vitæ, est anima. Anima enim est primum, quo nutrimur, et sentimus, et movemur secundum locum, et similiter quo primo intelligimus. Hoc ergo principium quo primo intelligimus, sive dicatur intellectus, sive anima intellectiva, est forma corporis.* Hæc argumentatio ad syllogismum reducitur sic. Primum quo corpus agit est primus actus eius. Atqui anima est primum quo corpus agit. Ergo anima est primus actus corporis. Argumentum vero concludit *pro illo agere quod est vivere*, quia *primum quo corpus agit* ex S. Thoma est *primum quo corpus vivit.* Si quis vero vellet sumere verbum *agere* in sensu magis generali pro actionibus etiam, quæ conveniunt materiæ

non viventi, ut reflectere lucem a sua superficie, pondere suo alia premere, resistere alteri corpori in se impingenti, et horum similia, evidenter paralogizaret. Nam licet possit dici recte cum S. Thoma: *Manifestum est quod primum quo corpus vivit, est anima,* non tamen potest dici: *Manifestum est quod primum quo corpus excludit a se aliud corpus, est anima*: hoc enim nec manifestum est, nec verum. Sequitur, argumentum S. Thomæ esse intelligendum de eo *agere,* quod est *vivere,* ut ipsemet intelligit; unde eius probatio demonstrat tantum animam esse primum actum vitalem corporis viventis, et animam dare corpori *primum esse vivum,* non vero *primum esse substantiam.* Quare anima est forma vivificans et constituens primo et essentialiter viventem, non autem forma faciens corpus esse substantiam. Ideoque est forma naturalis viventis, non substantialis: quum vivere corporis non sit substantia eius, sed quid additum.

In toto illo articulo S. Thomas nullum aliud argumentum adducit, per quod ostendat, se aliquid plus exigere, quam quod anima sit *primus actus viventis*: et quæ ibi addit, diriguntur simpliciter ad confirmationem allati argumenti contra eos, qui animam posuerant esse *motorem* corporis, non formam. Quum vero nos admittamus omnino, animam esse formam corporis, rationes a S. Thoma factas contra suos illos adversarios non indigemus hic attingere.

52. Sed idem S. Thomas (p. 1. q. 76. a. 4.) quærit deinde, *utrum in homine sit alia forma præter animam intellectivam.* Et respondet negative. Rem autem sic ostendit: *Ad cuius evidentiam considerandum est, quod forma substantialis in hoc a forma accidentali differt, quod forma accidentalis non dat esse simpliciter, sed esse tale; sicut calor facit suum subiectum non simpliciter esse, sed esse calidum. Et ideo, cum advenit forma accidentalis, non dicitur aliquid fieri vel generari simpliciter, sed fieri tale, aut aliquo modo se habens; et similiter, cum recedit forma accidentalis, non dicitur aliquid corrumpi simpliciter, sed secundum quid. Forma autem substantialis dat esse simpliciter: et ideo per eius adventum dicitur aliquid simpliciter generari, et per eius recessum simpliciter*

corrumpi. Et propter hoc antiqui naturales, qui posuerunt materiam primam esse aliquod ens actu, puta ignem, aut aërem, aut aliquid huiusmodi, dixerunt quod nihil generatur aut corrumpitur simpliciter, sed omne fieri statuerunt alterari. Si igitur ita esset, quod præter animam intellectivam præexisteret quæcumque alia forma substantialis in materia, per quam subiectum animæ esset ens actu, sequeretur quod anima non daret esse simpliciter; et per consequens quod non esset forma substantialis; quod per adventum animæ non esset generatio simpliciter, neque per eius recessum corruptio simpliciter, sed solum secundum quid; quæ sunt manifeste falsa. S. Thomas hoc loco argumentatur ex iam probatis, et vi rationis adductæ in articulo 1. eius quæstionis, ad probandum animam esse formam substantialem; quam rationem vidimus numero præcedenti. Quum autem ratio illa probet tantum, animam dare corpori primum esse vivens, non autem primum esse substantiam, etiam in hoc articulo nomen formæ *substantialis* non debet accipi pro constitutivo *substantiæ ut sic*, sed pro constitutivo *naturæ viventis*: secus enim acciperetur in eo sensu, in quo non fuit probatum debere accipi, quando agitur de anima; quum probatum non fuerit, animam dare primum esse materiæ primæ.

Hoc posito, id, quo vivens primo est vivens, neque est accidentale viventi, nec substantiale, sed naturale et essentiale; id est, si essentia convertatur cum substantia, est aliquid de substantia rei vivæ, non tamen est aliquid faciens rem vivam *esse rem*, sed faciens *esse vivam*. Sic, dato annulo aureo, forma annularis quæ advenit auro, et quæ non facit esse aurum (et ideo non est forma substantialis auri), non tamen est accidentalis annulo, prout est annulus; quia annulus constituitur per formam annularem, quæ est primus actus annuli, et dat illi primum esse annuli; quum annulus repugnet sine forma annulari. Quare, licet forma annularis non det esse primum materiæ auri, dat tamen esse primum annulo, ut annulus est: et, licet adveniat auro iam existenti, non tamen advenit annulo existenti, sed est id, quo primo est annulus. Datur ergo, etiam extra hominem, forma aliqua, quæ

neque est substantialis, nec accidentalis, sed naturalis et essentialis. Ratio est, quia datur ens aliquod in natura rerum, cui essentialiter et naturaliter convenit non solum esse simpliciter substantiam, sed esse *talem* substantiam naturalem : et illud *tale*, licet sit accidens substantiæ ut sic, non est tamen accidens naturæ cuiusdam substantialis. Homo autem est quidem substantia, sed duplex, et in unam naturam conspirans : unde accessio animæ ad corpus organicum non est id propter quod homo est substantia, sed est id propter quod utraque substantia fit una natura humana, id est vivens, sentiens et intelligens. Ergo hoc aliquid dat substantiæ existenti non esse simpliciter, sed esse humanum : quod esse humanum est esse secundum quid pro substantia ut sic, quæ *non indiget esse humana,* ut sit substantia. Sed si agatur non de substantia ut sic, sed de substantia humana, vel potius de natura humana exsurgente ex duabus substantiis, tunc id quod dat esse humanum dat illi esse simpliciter, quia natura humana *indiget esse humana* ut sit natura humana. Et sic, quum advenit anima corpori, æque dici potest quod generatur substantia secundum quid, et quod generatur homo simpliciter. Quare, quando S. Thomas concludit : *sequeretur, quod anima non daret esse simpliciter,* explicandum est, quod anima non daret *corpori* esse simpliciter, daret tamen *homini* esse simpliciter. Et quando addit : *et per consequens non esset forma substantialis,* explicandum est, quod non esset forma dans primum esse substantiæ corporeæ, sed tamen esset forma dans primum esse vivum corpori, et primum esse homini. Et quando addit rationem *quod per adventum animæ non esset generatio simpliciter,* intelligendum est id esse verum, si agatur de generatione corporis, non vero si agatur de generatione viventis, seu hominis. Et similiter verba *neque per eius recessum corruptio simpliciter, sed solum secundum quid,* vera esse, si corruptio simpliciter referatur ad substantiam corpoream ut sic, non autem si referatur ad viventem, seu hominem ; quia sicut animæ adventus non facit hominem secundum quid, sed simpliciter esse, ita eius recessus non facit hominem secundum quid, sed simpliciter corrumpi.

Ex his apparet, argumentationem S. Thomæ id solum convincere, quod anima non sit aliquid adveniens accidentaliter homini, seu corpori ut vivo, quum anima ipsa corpus vivum constituat. Sed quia S. Thomas, propter oppositionem accidentis ad substantiam, omnem formam non accidentalem vocavit substantialem, ideo etiam animam vocavit formam substantialem corporis viventis, quia est de essentia corporis viventis habere animam informantem. Quare *substantiale*, in eius argumento, idem valet quod *essentiale* tali naturæ, quod etiam opponitur *accidentali.* Si vero, in eius argumento, substantialis forma deberet sumi pro forma dante simpliciter esse materiæ corporeæ ut sic, tunc necesse esset dicere quod argumentum nihil concludit; quia fundamentum argumentationis est illa propositio: *Manifestum est quod primum quo corpus vivit est anima.* Hæc autem propositio applicato principio *Quod dat esse dat consequentia ad esse* ostendit quod anima dans vivere dat etiam omnia quæ consequuntur, ut ipsum exercitium atque omnes operationes vitæ humanæ. Ad probandum vero, quod anima det primum esse simpliciter substantiæ corporeæ, oportuisset invertere illud principium, et supponere hoc monstrum axiomatis: *Quod dat consequentia ad esse dat esse*; ex quo, quia corpus accipit vivere (quod est consequens ad esse simpliciter) ab anima, inferretur quod ab eadem accipit etiam ipsum esse simpliciter corpus. Sed non sic processit S. Thomas, ut evidens est. Non ergo probavit animam dare corpori primum esse corpus ut sic, sed tantum dare corpori primum esse corpus vivum. Ergo probavit, non animam esse formam substantialem stricte, sed late, id est naturalem. Nec iuvat obiicere, quod, iuxta Aristotelem et S. Thomam, *vivere viventibus est esse*; et propterea, si anima dat corpori vivere, eadem anima dat esse corpori. Nam facile respondetur, animam illi dare esse, cui dat vivere; sed dat vivere homini, id est coniuncto, non corpori ut sic; ergo dat esse homini, non corpori ut sic. Quare, admisso quod *vivere viventibus est esse,* nihil aliud sequitur, nisi quod primum, quo *homo* vivit, est primum, quo *homo* est. Hoc autem ultro fatemur esse animam. Sed

aliud est dare primum esse homini, aliud dare primum esse substantiæ corporeæ quæ est in homine; ut iam explicatum est.

53. S. Thomas deducit hanc consequentiam: *Unde dicendum est, quod nulla alia forma substantialis est in homine, nisi sola anima intellectiva; et quod ipsa, sicut virtute continet animam sensitivam et nutritivam, ita virtute continet omnes inferiores formas, et facit ipsa sola quidquid imperfectæ formæ in aliis faciunt* (ibid. a. 4.). Hæc conclusio sequitur ex præmissis quoad primam partem, quod scilicet sola anima sit forma primo constituens corpus vivum: quod S. Thomas vocavit *formæ substantialis* nomine, eo quod vivere non sit homini accidentale. Sed, quia hoc nomen formæ substantialis in hoc sensu acceptum non significat, nisi actum *essentialem* hominis, ut vidimus; ideo non sequitur, quod *anima faciat ipsa sola quidquid imperfectæ formæ in aliis faciunt.* Nam, ut hoc sequi possit, necesse est, ut probationes præcedentes ostendant, animam esse formam substantialem iuxta strictam eius definitionem, secundum quam dicitur primus actus materiæ: hoc autem ex dictis probationibus non ostenditur, sed tantum quod sit primus actus viventis. Ergo non stricte accipienda est hic forma substantialis; et consequenter non fuit probatum, quod anima *virtute contineat omnes inferiores formas.* Fatendum tamen est, S. Thomam ratiocinatum esse consequenter ad suam physicam, et quod, si omnia principia physicæ peripateticæ essent admittenda, omnino deducendæ essent omnes consequentiæ a S. Thoma illatæ. Si enim nulla substantia naturalis constitueretur in suo esse naturali per formam superadditam formis dantibus primum esse partibus componentibus, remaneret demonstratum, omnem substantiam naturalem constitui in suo esse naturali per solam formam substantialem dantem primum esse eius materiæ. Sed quia hæc theoria in physica admitti nequit, ut sæpe ostendimus; ideo ad alia principia recurrendum est, ex quibus physica antiquorum corrigatur, et consequentiæ ex his deductæ cum convenienti limitatione accipiantur.

54. Obiicit sibi S. Thomas (ibid.) primo loco, quod corpus

debet habere aliquam formam substantialem, per quam sit corpus informabile. Hæc difficultas est fortissima. Cui respondet quod *per animam et est corpus, et est organicum, et est potentia vitam habens.* Eius ratio est, quia *Aristotoles non dicit animam esse actum corporis tantum, sed actum corporis physici, organici, potentia vitam habentis, et quod talis potentia non abiicit animam. Unde manifestum est quod in eo, cuius anima dicitur actus, etiam anima includitur, eo modo loquendi, quo calor est actus calidi, et lumen est actus lucidi; non quod seorsum sit lucidum sine luce, sed quia est lucidum per lucem.* Sed hæc responsio nullo modo destruit difficultatem. Nam primo verba illa Aristotelis, quod *talis potentia non abiicit animam,* nequeunt explicari hic, sicut explicantur a S. Thoma: quia agitur de corpore informando, et non de corpore informato, ut patet ex obiectione, ubi concluditur: *Ergo ante animam præcedit in corpore aliqua forma substantialis.* Quare responsio S. Thomæ procedit de corpore iam vivo per animam, dum obiectio ducitur a corpore, ut per animam vivificabili. Non ergo respondet obiectioni. Secundo verba illa Aristotelis *talis potentia non abiicit animam* videntur potius addita ad significandum, quod anima non informat corpus, quando corpus fit inhabile ad vitam, et abiicit animam. Nam cadaver, eo ipso quod non vivit, est quidem in potentia ad vitam sed in potentia *abiiciente animam,* seu in potentia, quam anima nequit trahere ad actum. Tertio comparationes adductæ, quod *calor est actus calidi et lumen est actus lucidi* nihil probant, quia nimis probarent, si admitteretur paritas. Nam sicut *non est seorsum lucidum sine luce,* ita non esset corpus sine anima: et sic quando anima debet informare corpus, adhuc deesset corpus informabile. Sed si comparationes illæ secundum id quod sunt accipiantur, potius dici debet quod, sicut lucidum habet esse substantiæ sine luce, ita corpus vivum habet esse corporis sine anima. Quare difficultas manet insoluta: insoluta, inquam, nisi quis teneat ea principia physica, quæ a S. Thoma tradita sunt. Nam sicut materia prima, licet non existat in rerum natura vocatur ab ipsis informabilis, ita secundum idem principium admitti posset

corpus informabile esse aliquam materiam carentem actu physico essendi. Sed ex supradictis n. 46 et alibi, apparet hoc principium peripateticum esse falsum. Quare difficultas, quæ disparebat pro S. Thoma, adhuc viget contra nos, et non permittit nos dicere animam dare primum esse simpliciter corpori.

55. Affert aliam obiectionem S. Thomas (ibid.), et est huiusmodi: *Corpus humanum est corpus mixtum. Mixtio autem non fit secundum materiam tantum, quia tunc esset corruptio sola. Oportet ergo quod remaneant formæ elementorum in corpore mixto, quæ sunt formæ substantiales. Ergo in corpore humano sunt aliæ formæ substantiales præter animam intellectivam.*

In responsione affert diversas sententias circa modum, quo manent formæ substantiales in mixto. Et primo reprobat sententiam Avicennæ dicentis formas substantiales elementorum manere integras in mixto, mixtionem autem fieri secundum quod contrariæ qualitates elementorum reducuntur ad medium. Deinde reprobat sententiam Averrois, qui dixit formas elementorum propter sui imperfectionem esse medias inter formas accidentales et substantiales, et ideo recipere magis et minus, et remitti in mixtione, et ad medium reduci, ita ut confletur ex eis una forma. Tandem asserit cum Aristotele *quod formæ elementorum manent in mixto, non actu, sed virtute; manent enim qualitates propriæ elementorum, licet remissæ, in quibus est virtus formarum elementarium. Et huiusmodi qualitas mixtionis est propria dispositio ad formam substantialem corporis mixti, puta formam lapidis, aut animati cuiuscumque.* Responsio hæc habet totum suum valorem ex principiis Aristotelicis circa physicam, quæ si non sint vera, sunt autem falsa, obiectio manebit insoluta. Quod autem sint falsa facile ostenditur. Nam quomodo potest *manere virtus formarum elementarium in mixto,* si non maneant ipsæ formæ? Virtus enim manat ex forma, et non est ulla virtus sine forma a qua procedit. Quod si manent formæ, ut possit manere cum ipsis et per ipsas earum virtus, profecto quum formæ illæ sint substantiales, ut admittit S. Thomas, manebit substantia elementorum in mixto; quæ consequentia confirmat obiectionem.

56. Atque hic addendum est, veram esse sententiam Averrois, quam S. Thomas putàvit prorsus impossibilem. Nam Àverroes, sicut et alii plures, et ut ipse S. Thomas, nomine elementorum intelligunt non elementa illa simplicia, de quibus agunt plures physici hodierni (quæ ab antiquis vocata sunt atomi) sed intelligunt *ignem, aquam, aerem,* et *terram.* Atqui verissimum est formas harum naturarum constitutivas non esse formas substantiales, nec formas tantum accidentales, sed quid medium. Ergo vera est sententia Averrois. Minor patet ex iis, quæ diximus et probavimus n. 40. et sequentibus. Nam quum quælibet ex his naturis sit composita, non solum habet tot formas substantiales, quot sunt partes substantiales, quibus componitur, sed habet etiam suam propriam compositionem, id est determinationem virtutum, quæ sunt in formis substantialibus, ad determinatos actus, quibus constituitur taliter agens. Illud igitur, quo primo constituitur talis natura, non est forma substantialis, sed *naturalis*: quæ forma naturalis est quidem accidens respectu componentium, sed non est accidens respectu compositi quod naturam talem habet, ut supra explicavimus. Est ergo aliquid medium.

57. Sed S. Thomas, eo quod putaret quatuor elementa esse primas substantias, non potuit explicationem Averrois admittere, ut evidens est. Itaque sic respondit: *Sed hoc est etiam magis impossibile. Nam esse substantiale cuiuslibet rei in indivisibili consistit; et omnis additio et subtractio variat speciem, sicut in numeris, ut dicitur in* 8. *metaphys.* (*text.* 10.). *Unde impossibile est quod forma substantialis quæcumque recipiat magis et minus: nec minus est impossibile aliquid esse medium inter substantiam et accidens.* Totum hoc ratiocinium bene procedit, si agatur de forma substantiali stricte sumpta. Sed ex dictis elementa ignis, aquæ, etc. non constituuntur ignis, aqua, etc. per aliquam formam substantialem stricte sumptam, sed per formam resultantem accidentaliter in partibus, essentialem tamen naturæ compositæ. Formæ vero substantiales partium non sunt nisi *principium formale quod, vel remotum*: forma autem constitutiva debet esse

principium *formale proximum, vel quo.* Vide supra n. 40. Illud vero quod hic S. Thomas ex Aristotele desumit, quod *omnis additio et subtractio variat speciem sicut in numeris* intelligi potest a nobis dupliciter. Primo modo applicando hæc verba elementis simplicibus, de quibus a nobis supra aliquid dictum est; et tunc *omnis additio et subtractio* non variat speciem, quia forma intensioris virtutis non facit materiam intensius terminari, quum terminatio illa sit in indivisibili, ut declaratum est n. 36: sed facit tantum intensiorem actionem accidentalem ad extra: et hæc mutatio intensitatis ad extra non mutat speciem substantiæ, eo ipso quod est mutatio respiciens intensitatem actus accidentalis. Secundo modo intelligi possunt eadem verba ut applicanda quatuor elementis peripateticis; et hoc magis consonat cum intentione S. Thomæ. Atque in hoc sensu potest quidem *omnis additio et subtractio variare* speciem *~~statum~~* naturalem rei, non tamen præcise *speciem,* sicut nec in numeris, ut videbimus in tractatu de accidentibus, quum de se numeri non differant nisi secundum magis et minus. Sed hoc ipsum, licet impossibile sit, quamdiu quatuor elementa supponuntur talia esse propter formam substantialem (quia hæc ut talis est in indivisibili) est omnino possibile et necessarium, quando admittuntur quatuor elementa esse composita ex simplicibus conspirantibus in unam naturam per formam naturalem. Quod ut clarius innotescat, obiter proponam exemplum.

58. Accipio aquam, quia est unum ex elementis peripateticorum: et considero nexum intercedentem inter partes hydrogenii et partes oxygenii, qui est evidenter necessarius ad habendam naturam aquæ. Hic ergo nexus, qui pertinet ad formale aquæ, non ad materiale, potest mutari, et fieri alius et alius, manente aqua. Ergo formale aquæ mutari potest aliqua mutatione, quin mutetur substantia aquæ quoad rationem aquæ: ex quo apparet illum nexum non esse formam substantialem (quæ est in indivisibili) et tamen non esse formam accidentalem naturæ aquæ, quia aqua postulat aliquem nexum partium constitutivarum, ex quo resultent determinatæ proprietates aquæ, v. gr. liquiditas.

Quod nexus ille sit variabilis facile probatur: nam aqua, quando habet quosdam gradus caloris est magis fluida, et quando habet pauciores gradus caloris est minus fluida et paullatim accedit ad glaciem, quæ est solida. Sed quamdiu non fit glacies, aqua est adhuc aqua, et tamen variatur ille nexus, quo formaliter constituitur. Quod ideo videtur esse difficile intellectu, quia nos nomine aquæ unico designamus et aquam calidam et frigidam, et ideo nomen aquæ accipitur pro substantia naturali, præscindendo a calido vel frigido. Sed considerandum est, quod nomen aquæ sic vage acceptum non dicit, nisi indeterminate, nexum partium substantialium, quo datur aquæ esse aquam: est ergo nomen specificum, quod indiget coarctari per aliquam differentiam individuativam, ut possit pertinere ad aliquam aquam in concreto existentem. Hæc autem differentia inter unam aquam et aliam aquam comparari potest differentiæ, quæ est inter unum circulum et alium circulum. Licet enim in circulo minore sit maior curvatura, quam in maiore, non tamen mutatur species figuræ, dum transitur a minore ad maiorem. Et sic unica æquatio generalis

$$x^2+y^2=r^2$$

repræsentare potest infinitos circulos, dummodo r diversimode determinetur. Similiter ergo non mutatur species aquæ, dum transitur a calida ad frigidam; quia hic transitus non fit destruendo formam aquæ, sed diverso modo determinando id, quod manet indeterminatum in generali conditione exprimente naturam aquæ. Sed quia de his fusius agendum est in tractatu de accidentibus, suspendemus ulteriorem explicationem rei: satis tamen apparet ex dictis, *formas naturales* posse recipere magis et minus, quin mutetur species.

59. Addit denique S. Thomas: *Nec minus impossibile est aliquid esse medium inter substantiam et accidens.* Hoc verum est absolute loquendo. Sed quia, quum loquimur, adhibemus nomina substantiva, quibus significamus naturas compositas, essentialiter constantes ex substantia et accidente, et ideo *involvimus accidens simul cum substantia sub uno eodemque nomine*; ideo

quotiescumque quæstio est de naturis huiusmodi, admitti debet medium inter accidens et substantiam, id est *compositum ex substantia et accidente,* quod est quid medium, et recte dicitur *natura.* Hoc ipsum debuerunt videre aliquo modo peripatetici, qui *substantias* non simpliciter, sed *substantias naturales* vocaverunt eas de quibus agimus: et melius dixissent *naturas substantiales.* Prima enim appellatio desumitur a materia: secunda vero desumitur a forma; quod est magis philosophicum. Quæ nuper diximus de aqua satis explicant naturam ex substantia et accidente conflatam. Similiter ergo, nomen substantivum *homo* significat corpus anima rationali informatum: informari autem anima rationali est aliquid superveniens substantiæ corporeæ, ut sic. Animari enim contingit materiæ existenti. Ideoque homo est *natura una substantialis* magis quam *una substantia.* Et informatio, licet respectu substantiæ corporeæ ut sic, sit accidentalis, est tamen essentialis composito, id est corpori viventi. Contra vero anima ipsa informans, non est aliquod accidens corporis: non enim corporis ut vivi, quia vita non est accidens vivi, sed forma seu primus actus eius: nec etiam corporis ut sic; quia corpus ut sic non est animatum; et sic anima non est in eo ullo modo. Si vero corpus accipiatur ut organicum et in potentia vitam habens, tunc anima refertur ad illud ut actus ad potentiam, seu ut forma ad materiam actuabilem. Quia vero id quod est actuabile in corpore apto ad vitam est ipsum vivere, ideo anima est primus actus viventis ut viventis. Sed quia facere corpus fieri actu vivens non est facere corpus primo existere, sed est naturam corpoream simpliciter trahere ad naturam viventis, ideo anima non est forma dans corpori esse substantiæ, sed dans corpori esse viventis: et ideo primum quod consequitur ex informatione est *esse naturæ viventis.*

60. Hæc possent sufficere ad ostendendum quod principia deducta ex physica peripateticorum non possunt resolvere difficultates factas circa formas substantiales, quæ tum de anima tum de aliis agenti occurrere solent. Sed quia ex nova difficultate, quam S. Thomas notavit, possumus iterum confirmare quod

anima est forma corporis naturalis, non vero substantialis stricte, ideo addemus pauca, quibus responderi ab adversariis non poterit.

S. Thomas (p. 1. q. 76. a. 5.) sibi proponit hanc difficultatem. *Materia debet esse proportionata formæ. Sed anima intellectiva est forma incorruptibilis. Non ergo convenienter unitur corpori corruptibili.* Et respondet quod *in materia duplex conditio invenitur: una, quæ eligitur ad hoc, quod sit conveniens formæ: alia, quæ ex necessitate consequitur priorem dispositionem. Sicut artifex ad formam serræ eligit materiam ferream aptam ad secandum dura: sed quod dentes serræ hebetari possint, et rubiginem contrahere, sequitur ex necessitate materiæ. Sic igitur et animæ intellectivæ debetur corpus, quod sit æqualis complexionis. Ex hoc autem de necessitate materiæ sequitur quod sit corruptibile.*

Circa quam responsionem plura notari possunt. Et primo quod duplex conditio, quæ invenitur in materia ferri, non invenitur in ea ratione materiæ primæ, sed ratione formæ corruptibilis, quæ est in natura ferri. Non enim dentes serræ hebetari possunt quia sunt dentes, sed quia sunt ferri corruptibilis, et ferrum non est corruptibile quia est materia, sed quia habet partes nexu seu forma naturali corruptibili coniunctas. Si ergo præscindatur a forma naturali corruptibili, materia de se non est corruptibilis. Unde argumentor sic: Atqui in homine non est aliqua forma corporis corruptibilis iuxta S. Thomam, quum non sit alia forma, nisi anima dans esse corpori. Ergo homo est incorruptibilis. Quod est falsum. Secundo idem confirmatur ex eo quod ait alibi sæpe S. Thomas, quod videlicet materia secundum se *est incorruptibilis,* et ex eo quod ait (p. 1. q. 75. a. 6.), quod *secundum hoc accidit in materia corruptio, quod separatur forma ab ea.* Unde argumentor iterum: Si forma dans esse corpori est sola anima, nulla fit corporis corruptio, nisi per separationem ab anima. Atqui fiunt in corpore multæ corruptiones, non separata anima, ut quum sanguis mutatur in carnem, adipem, etc. Ergo non est anima forma dans esse corpori. Quod si dicant adversarii corruptiones eiusmodi non tollere rationem corporis humani, *ut humani,* respondebimus con-

cludendo quod anima non est forma dans corpori simpliciter esse, (siquidem ex dictis corrumpitur corpus physice, manente anima incorruptibili illud informante) sed est forma dans solum vivere et esse *humanum* actu. Tertio idem confirmatur ex eo quod S. Thomas ait (ib. q. 76. a. 5.) : *Quum forma non sit propter materiam, sed potius materia sit propter formam, ex forma oportet rationem accipere quare materia sit talis, et non e converso.* Atqui ex forma nequit, iuxta ipsum, accipi ratio quare corpus sit corruptibile. Ergo iuxta ipsum corpus humanum, si solam habeat animam pro forma substantiali, dicendum est incorruptibile, quum careat omni alia forma corruptibili corporeitatis. Non ergo poterit pinguescere et macrescere, crescere et senescere, vulnerari, ægrotare, convalescere, etc. Omitto plura, ne in infinitum abeam : et concludo, ex ipsis S. Thomæ principiis convinci animam non esse formam stricte substantialem, sed formam naturalem corporis humani: et hominem non esse unam substantiam, sed duas substantias in unam naturam conspirantes.

61. Restat hic quærendum, quomodo anima informet corpus, quod iam habet rationem substantiæ organicæ in potentia vitam habentis: et utrum per se ipsam, an mediante aliquo. Respondeo quod *substantia animæ rationalis seu intellectivæ vere ac per se humani corporis est forma*: sicut ab Ecclesia definitum est (in Clementinis c. de summa Trin.). Nam, si quid medium poneretur, illud deberet esse aliquid distinctum a substantia corporis in potentia vitam habentis (quod habet rationem materiæ informabilis) et a substantia animæ. Atqui nihil potest poni medium inter hæc duo, quod ab ipsis duobus distinguatur. Nam hoc medium, eo ipso quod non est substantia materialis vel spiritualis, vel esset accidens corporis, vel accidens animæ, vel accidens commune utrique. Non potest autem esse accidens corporis, quia totum quod est in corpore disposito ad accipiendam vitam habet rationem materiæ dispositæ, non autem rationem medii inter materiam et formam. Nec potest esse accidens animæ; quia, si forma informaret mediante accidente, compositum non fieret una natura substantialis, sed esset unum

per accidens, quod evidens est non posse dici de natura humana. Et præterea accidens animæ non est proprie aliud, nisi aliquis actus animæ seu eius modificatio (sentio enim potentias animæ non esse qualitates, sed proprietates essentiales, quibus substantia ipsa et natura animæ enuntiatur sub diversis conceptibus præcisivis): atqui nequit anima coniungi corpori mediante aliqua sua actione. Nam omnis actio animæ in corpus consequitur eius unionem cum corpore: non ergo mediat. Deinde si qua fingeretur actio media, ea non posset esse nisi actus virtutis informativæ. Sed actus virtutis informativæ non est actio vel modificatio animæ, sed est ipsum esse formæ informantis actu. Nam virtus informativa nihil est aliud quam ipsa forma: et eius actus est informare. Informare vero non est medium inter materiam et formam, sed est ipsum esse formam in materia. Tandem non potest esse accidens commune corpori et animæ: quia hoc solum est illis commune, quod habeant unionem. Sed unio non est quid medium: nam unio consequitur informationis actum tamquam effectus formalis. Ergo anima immediate, per se, seu per suam ipsam substantiam unitur corpori.

Quo autem modo corpus informetur substantia animæ, difficile est dicere, quia animæ naturam non cognoscimus, nisi ex eius operationibus, id est a posteriori. Res tamen sufficienter intelligetur considerando, hanc esse differentiam inter corpus *vivum* et corpus *motum*, quod motum movetur ab extrinseco, vivum vero ab intrinseco. Ut autem corpus moveatur ab intrinseco, non habet ex suo esse corporis, quum ut tale sit iners quoad se, ut supra habitum est; debet ergo, dum corpus fit vivum, addi nova vis, qua prius carebat, ut ab intrinseco moveri possit. Hæc igitur nova vis est ipsa anima, quæ applicat se centris elementorum simplicium corporis in potentia vitam habentis, iisque novam agendi potestatem tribuit, qua perficiantur opera vitæ. Sed de hoc mysterio pauca innuisse sufficiat.

62. Nunc aliquid addamus opinative de animalibus brutis et de naturis vegetabilibus. Ex dictis de anima rationali apparet,

etiam animam bestiæ debere esse formam naturalem dantem primum vivere, non autem formam substantialem dantem primum esse materiæ primæ. Differt autem anima belluina ab humana essentialiter; quia humana, utpote habens operationem intellectivam, quæ non exigit organa corporalia, separate existere potest et debet: contra vero anima belluina, utpote non habens operationem intellectivam, sed tantum sensitivam (ad quam revocatur cognitio sensibilium quæ est in brutis) quæ dependet necessario a corpore organico, nequit existere extra corpus organicum in potentia vitam habens.

Anima brutorum est forma simplex. Nam licet indigeat organismo ad suam præcipuam operationem, quæ est sensibiliter cognoscere, et a fortiori pro aliis operationibus inferioribus; ipsum tamen cognoscere sensibiliter non potest esse a principio composito. Et similiter appetitio sensibilis nequit componi cum facultate appetitiva composita. Nam si tale principium esset compositum ex partibus, moveretur ab obiectis secundum partes, quæ vel ordinarentur diverso modo pro diversis obiectis, vel saltem subirent diversam rationem motus. Hoc autem esse non potest; quia animal fieret diversum, dum cognoscit vel appetit diversa: mutaretur enim intrinsece eius forma. Præterea, mutato obiecto, deberet mutari coordinatio vel motus partium formæ. Sicut ergo obiectum mutari potest instantanee in quodlibet aliud, ita deberet mutari forma instantanee in quolibet genere mutationum. Nulla autem res composita ex partibus est disposita ad assumendam quamcumque coordinationem immediate et instantanee, et sine transitu per coordinationes intermedias. Sequeretur ergo, quod animal, mutato obiecto sensibilis cognitionis, deberet innumera obiecta sibi repræsentare, ut transeat tandem ad obiectum præsens. Hoc autem non est verum. Ergo forma, quæ est principium vitæ in brutis, non est composita. Addi possunt rationes, quibus in psychologia probari solet animam, *etiam ut est principium sensationum,* non posse esse compositam.

Anima brutorum est tota in toto corpore, et tota in singulis

partibus corporis. Sequitur ex eo quod sit simplex. Sed hic quæstio fieri potest, utrum anima bruti sit aliqua substantia an aliquod accidens. Non substantia, quia nequit in se subsistere, ut dictum est, et in morte animalis cessat existere, eo quod unumquodque habet esse sicut et operari. Anima autem bellu-ina non habet operari nisi in corpore: ergo non habet esse nisi in corpore. Nequit ergo dici substantia. Non etiam accidens: esset enim corporis accidens, quod multis modis repugnat: primo quia brutum esset ens per accidens, et non per se: secundo quia principium sentiendi est nobilius quam corpus, quum habeat operationem altiorem; accidens autem corporis est ignobilius corpore: tertio quia omne accidens corporis reducitur ad motum localem, ex quo non exsurgit sentire, sed tantum ubi, figura, situs et aliæ proprietates corporum: quarto quia accidens corporis non est totum in toto et totum in qualibet parte. Si ergo anima bruti nec est substantia nec accidens, quid erit? In sententia peripateticorum non est anima bruti nec substantia nec accidens corporis, quia est forma stricte substantialis, et ideo non est ens, sed id quo ens est. Quod vero non est ens, neque est substantia neque accidens. Sed hoc, quod anima bruti sit eius forma stricte substantialis, dici nequit; quia formæ dantes primum esse materiæ primæ sunt inseparabiles a sua materia, ut invicte probavimus supra: adde quod, quot sunt distinctæ partes materiæ, tot sunt actus substantiales illas constituentes; et sic forma dans primum esse materiæ est multiplex in composito materiali. Anima autem bruti non est nisi una, et quidem simplex, ut diximus. Oportet ergo ponere corpus organicum in potentia vitam habens præexistere ad animam, ut possit ea informari. Et sic, quia corpus informatum non est idem ac corpus nondum informatum, necesse est dicere, quod illud, per quod unum ab alio diversificatur realiter, sit aliquod ens reale: omnino ergo vel substantia, vel accidens. Et præterea animæ brutorum vel creantur a Deo, vel educuntur de potentia corporis organici physice existentis. Si primum; ergo animæ brutorum sunt entia; nam creatio terminatur ad ens. Si

secundum; ergo animæ brutorum sunt saltem accidentia; nihil enim aliud continetur in potentia existentis, nisi forma aliqua accidentalis. Quia vero ratio talis accidentis non est sufficiens ad constituendum vivens, sentiens, appetens, etc.; ideo censeo dicendum, animam brutorum creari a Deo in ipsorum corpore et esse substantiam, et habere rationem formæ non quidem substantialis stricte, sed naturalis, per quam actuatur vita sensibilis in corpore organico. Et ad argumentum supra factum in contrarium responderi potest quod, etiamsi anima belluina cesset esse in morte animalis, hoc tamen accidit ex defectu causæ finalis, non ex defectu intrinseco. Nam quia omne quod creatur a Deo creatur propter finem sibi proportionatum, cessatio conditionum necessariarum ad finem quemdam obtinendum est ratio, propter quam Deus cesset conservare id, quod ad finem dirigebatur sub talibus conditionibus. Quum autem finis naturalis animæ belluinæ sit informare corpus organicum; sublatis conditionibus constituentibus corpus informabile, ipsa anima cessare debet, ne Deus aliquid sine fine proportionato conservet in mundo. Hoc autem non impedit, quominus anima illa sit substantia, et de potentia absoluta possit conservari etiam extra corpus, licet in eo statu habitura esset virtutem non reducibilem ad actum, fere sicut elementum materiæ, si solum in mundo esset, non posset actuare virtutem suam ob defectum termini distincti in quo reciperetur actus: quare axioma *Unumquodque habet esse sicut et operari* intelligendum est de esse naturali tantum, non vero de esse substantiali stricte. Hæc sufficiant de anima brutorum, de qua pauca admodum certo cognoscimus*.

63. Vis vegetativa pertinet non solum ad vegetalia stricte sumpta, sed etiam ad hominem et brutum. Puto autem vegetationem univoce sumendam esse in homine, in bruto, in arboribus. Quia vero vegetatio fit per motum localem, quo partes alimentativæ deferuntur per corpus organicum, et pro affinitatibus quas habent cum organis, a quibus digeruntur, aut per quæ discurrunt, diversimode disgregantur aut combinantur, aut

* Vide *Balmes philos. fundam. lib.* ii. *c.* 2. *n.* 15. *et seq.*

etiam eiiciuntur, vel a causa extrinseca (calore, aëre, electricitate etc.) extrahuntur e corpore vegetabili; ideo non puto ponendum esse aliquod principium vegetativum in ipso vegetabili, præter organismum ipsum vegetabilis, qui si sit debito modo dispositus habet vires attractivas et repulsivas sibi convenientes ut circulationem causet alimenti, et omnia quæ inde consequuntur. In cadaveribus videmus crescere barbam, postquam anima cessavit influere in corpus. Vegetat ergo corpus sine anima: ergo anima non est principium vegetativum. Quod si hoc locum habet in hominis cadavere, quia adhuc retinet organismum vegetativum, idem dici potest de aliis vegetabilibus. Et probari potest ex eo quod rami arborum, quum separantur ab arbore, possunt agere radices, et flores separati a plantis in aqua servati evolvuntur et aperiuntur: quod nequiret fieri, si animam aliquam haberent vegetalia. Hæc enim anima, si qua esset, esset una, et non esset composita (quum omne physice compositum constet ex materia), vel, si esset composita, non potest dici quid aliud esset præter ipsas vires materiæ organizatæ: nam nulla alia est forma composita in vegetali, ut tali, præter eam, quæ resultat ex eius materia, et viribus in materia ipsa radicatis. Si vero ponatur anima quædam quæ addat aliquam novam vim viribus organismi, ponetur aliquid inutile et incommodum. Inutile, quia ad motus locales explicandos sufficiunt ordinariæ vires, quæ sunt in materiali substantia elementari. Incommodum, quia creat difficultatem circa vegetationem partium separatarum, et circa vegetationem cadaveris, quæ durat, quamdiu organismus sufficienter servatur.

Unde etiam in animalibus et hominibus sufficit principium vegetativum pure corporeum: nec opus est ut anima ipsa vegetet corpus, quum in corpore vivo ad id sufficiant ipsæ vires corporis materiales. Anima autem influit in vegetationem non tamquam principium vegetativum, sed tamquam principium informativum continens, et fovens organismum, et admovens illi alimentum, ut conservetur aptus ad operationes vegetativas, quas non instrumentaliter tantum, sed efficienter perficit. Nam

nutritio ipsa corporis est complexus actionum chimicarum, et exerceri debet per vires materiæ naturales: cibi autem materia satis elaborata et transformata, ut fiat pars corporis in potentia ad vitam, anima statim actuat in ea vitam sensitivam, et facit suum id, quod vires chimicæ prius præparaverunt ad hunc finem. Hæc sententia mihi videtur valde probabilis, sed non est hic locus eam evolvendi. In arboribus alimentum adiacet organismo et per affinitatem applicatur. Requiritur vero concursus causarum extrinsecarum, ut lucis, calorici, etc., quarum officium est adiuvare motus vegetativos, præsertim eripiendo vegetabili ea, quæ fierent superflua in organismo, et subministrando partem aliam alimenti in aëre contentam, et alia huiusmodi, de quibus agunt naturalistæ.

Quod autem attinet ad semina, ea censenda sunt ita constituta, ut ex unoquoque illorum evolvi debeat organismus idem, ac qui illud produxit, si ponatur in debitis conditionibus. Quare *semen speciale* est potentia ad *specialem organismum*, et est iam specialis organismus in se, seu principium specificum cuiusdam vegetationis; quod de se non transit ad actum vegetativum ideo solum, quia non applicatur illi conveniens et sufficiens alimentum, quod est vegetationis materia saltem partialis.

Sed hæc omnia sunt valde incerta et obscura, nec ad nos proprie pertinent, quum agamus hic de formis generabilium in genere tantum, et ut ad philosophiam rationalem referuntur. Sufficit autem nobis concludere solam formam naturalem hominis et bruti esse substantiam; hominis quidem sine ullo dubio, bruti autem valde probabiliter: formam vero vegetabilis esse determinationem in organismo existentem quoad vires materiæ mutuo applicatas, et in debitis conditionibus positas. Obiectiones circa animam hominis proposuimus et solvimus ob rei necessitatem; obiectiones vero circa bruta et vegetabilia omittemus hoc loco, quia attingunt opiniones incertas: cæterum, quod attinet ad vegetationem, non parum lucis afferet tractatus sequens de substantia corporea, ubi explicabitur actio materiæ in compositione substantiarum naturalium.

64. Ex supradictis, theoria peripatetica de generatione substantiæ naturalis indiget modificationibus et restrictionibus non paucis, quas ostendimus suis locis. Quia vero ipsi utuntur quibusdam axiomatibus tum ad probanda quæ dicunt, tum ad urgendos adversarios, superest, ut hic addamus indicem præcipuorum axiomatum huiusmodi, et duplicem sensum, si quem habent, ostendamus.

Primum axioma. *Accidens consequitur substantiam.* Distinguendum est. Consequitur eam substantiam naturalem, cuius est accidens, *concedo.* Consequitur eam substantiam naturalem, cuius non est accidens *nego.* Sic compositio consequitur partes, quarum est accidens, non autem naturam compositam, seu substantiam naturalem, cuius est constitutivum. Et similiter in artificialibus figura annularis consequitur aurum cuius est accidens, non autem annulum, cuius est constitutivum. Vide supra.

Secundum axioma. *Ex duobus entibus in actu non fit unum per se.* Distinguendum. Non fit unum per se eiusdem nominis *concedo.* Diversi nominis *nego.* Hoc principium admitti nequit sine distinctione, nisi quando agitur de simplici. Contra vero omne compositum habet actu plura, quæ secundum quod sunt distincta, sunt plura in actu, secundum vero quod habent unum nexum communem, sunt unum compositum. Mutatur vero nomen: nam in composito ex duabus substantiis non habetur una per se substantia, sed habetur una per se natura, sicut in homine, et in omni composito naturali, etiam pure materiali, ut diximus supra de aqua; quia natura aquæ per se requirit talem proportionem partium et talem coordinationem. Compositio autem partium simpliciter integrantium quantitatem, evidenter non efficit nisi unum per accidens.

Tertium axioma. *Primum esse est terminus generationis.* Primum esse naturæ *conceditur*: primum esse in se seu primum esse substantiæ, *negatur.*

Quartum axioma. *Inter ens et non ens datur medium, id est potentia realis et positiva.* Falsum est; quia potentia *realis*

profluit ex ente reali, et est proprietas aut qualitas eius; unde est *ens*, saltem accidentale, non autem quid medium inter ens et non ens.

Quintum axioma. *Forma nobilior præstat ea omnia, quæ præstarentur a formis ignobilioribus.* Est S. Thomæ. Distinguo: præstat quæ præstarentur a formis ignobilioribus eiusdem speciei, *conc.* alterius speciei, *nego.* Sic calor magis intensus præstat etiam quod præstaretur a calore minus intenso. Sed nequit v. gr. anima, quæ dat homini vitam, dare *esse primum* corpori: quia forma superveniens non dat materiæ præexistenti esse materiam informabilem, sed præsupponit eam, et dat illi tantum esse informatam: et per hoc anima dat primum esse homini, non corpori, ut supra declaratum est. Quæro autem, an anima det corpori esse ponderosum, tardum, corruptibile et similia, quæ præstantur a formis ignobilioribus. Evidens est, respondendum esse negative. Manent ergo formæ ignobiliores.

Sextum axioma. *Generari novas substantias est factum certum ex observatione.* Distinguo: novas substantias, seu naturas ex substantiis præsuppositis compositas *conc.*, substantias stricte, *nego.*

Septimum axioma. *Corruptio unius est generatio alterius.* Distinguo. Quamdiu non fit resolutio in prima elementa simplicia, *conc.*, quando per corruptionem devenitur ad simplicia, *nego.*

Octavum axioma. *Materia est subiectum incorruptibile generationis et corruptionis.* Distinguo: materia actuata est subiectum generationis, et si sit composita est subiectum corruptionis, *concedo.* Materia prima, *nego.*

Nonum axioma. *Dispositiones ad formam pertinent ad materiam.* Distinguo: ad materiam proximam generati, quæ est actuata *conc.*, ad materiam primam, *nego.*

Decimum axioma. *Formæ educuntur de potentia materiæ.* Distinguo: formæ substantiales dantes primum esse materiæ *nego.* Accidentales et naturales educuntur de potentia materiæ actuatæ, *concedo.* Sermo est hic de formis corruptibilibus.

II.

DE SUBSTANTIA CORPOREA.

DE

SUBSTANTIA CORPOREA.

---

1. CORPUS (quæcumque tandem sit huius nominis derivatio) est natura quædam substantialis, quæ physice corrumpi potest. Quum autem corruptio physica sit resolutio nexus, qui existit inter partes compositi, hinc in quolibet corpore inveniuntur necessario tria: 1°. Partes reales substantiales: 2°. nexus quidam partium ad constituendum totum compositum: 3°. vis quædam compositi substantialis resultans ex natura partium et earum nexu determinato. De his tribus ordinate totidem capitibus agemus.

CAPUT I.

DE PARTIBUS CORPORUM PRIMITIVIS.

2. Ostendunt chimici, substantias naturales mirabili prorsus gaudere divisibilitate, et partibus ita minimis constare, ut vix credi res possit ab iis, quibus non licuit institutis experimentis eam explorare. Parem admirationem excitant animalcula quædam liquidis innatantia, et nudo oculo prorsus invisibilia, sed microscopio nobis ostensa, quæ in tanta molis tenuitate nervos, et musculos, et humores, et omnia organa ad vitam animalem

necessaria possident, in quibus particulæ fluentes aut solidæ, etsi adeo minimæ, ut non liceat nobis eas ullo microscopio discernere, subiiciuntur tamen adhuc combinationibus et dissolutionibus chimicis nutritionem et vegetationem talium animalium causantibus aut comitantibus. De hac mira materiæ divisibilitate nulla prorsus est quæstio: res enim est facto penitus explorata: manet tamen quærendum philosopho, utrum hæc divisibilitas habere debeat limitem nec ne: qua in re diversæ fuerunt sententiæ.

3. Interim, quum constet, dari in materia partes reales mobiles ac separabiles, adeo parvas, ut nullo eas cognito instrumento adiuti contemplari possimus, quumque testimonium oculorum (et valet idem pro aliis sensibus) non sit habendum ut validum, nisi intra eos limites, ad quos eorum vis sensitiva sese extendit; sequitur illud amplius non valere, quando agitur de inquisitione partium materiæ infra datam magnitudinem sensibilem. Quapropter, si quæ sunt partes primitivæ, seu prima elementa corporum, eæ procul dubio videri aut quomodocumque sentiri a nobis non possunt.

4. Ut aliquid certi statuatur circa ulteriorem divisibilitatem substantiæ corporeæ, notandum est, proprietates generales corporum a physicis enumeratas et omnibus notas, reduci posse ad tres fundamentales, ex quibus reliquæ omnes oriuntur. Prima est indifferentia passiva ad recipiendum motum ab extra, et dicitur inertia: quæ convenit corpori ratione materiæ. Secunda est vis movendi alia motu locali: quæ convenit corpori ratione formæ. Tertia est divisibilitas, quæ convenit corpori ratione quantitatis.

Ex his tribus proprietatibus prima et secunda sunt omnino essentiales omni substantiæ materiali: tertia convenit omni corpori, sed dubitaverunt philosophi, utrum conveniat etiam omni substantiæ materiali, id est utrum omnis substantia materialis sit composita essentialiter ex partibus, propter quas sit intrinsece et essentialiter divisibilis. Qui continuitatem partium corporearum habuerunt pro continuitate absoluta et perfecta, seu mathematica, dixerunt substantiam materialem esse essentialiter

quantam, et consequenter vel divisibilem in infinitum, vel divisibilem donec materia fieret insufficiens ad sustentandam formam quamlibet naturalem. Qui vero continuitatem corporum tenuerunt non esse nisi relativam, seu sensibilem et phænomenicam, dixerunt divisibilitatem, sicut et quantitatem, non esse essentialem materiæ: et posuerunt corpora constare posse et debere ex elementis omnino inextensis, et mathematice discontinuis, licet sensibiliter continuis.

5. Substantia habens tres proprietates prædictas, id est inertiam, activitatem ad extra, et divisibilitatem, habet evidenter duplicem compositionem: videlicet entitativam et quantitativam. Compositio entitativa est ex potentia et actu, quæ sunt partes metaphysicæ, et dicuntur partes *constituentes* essentiam substantiæ in communi. Compositio quantitativa est ex partibus substantialibus physicis in se existentibus, quæ dicuntur partes *integrantes* totum substantiale. Notandum autem est, substantiam corpoream posse continere partes integrantes vel rigorose homogeneas, seu eiusdem essentiæ ac speciei infimæ, vel quocumque modo heterogeneas, seu diversarum specierum. Quando partes integrantes datum corpus sunt omnes eiusdem speciei rigorose, evidens est, eas esse *pure integrantes*, quum non afferant aliquid novi constitutivi, sed tantum repetitionem eiusdem constituti, seu eiusdem naturæ specificæ, secundum maiorem vel minorem quantitatem. Quando autem partes integrantes sunt heterogeneæ, tunc evidenter afferunt novas differentias ad constitutionem novæ naturæ specificæ compositæ; et tunc non sunt pure integrantes, sed etiam constituentes, in ordine saltem ad naturam ex ipsis resultantem.

Hinc sequitur. 1° partes *pure constituentes* non posse ab invicem separari, quin omnino pereat substantia. 2° partes specificas, seu *simul constituentes et integrantes*, non posse ab invicem separari, quin pereat ratio specifica talis substantiæ seu naturæ; posse tamen separari, quin pereat omnis substantia. 3° partes *pure integrantes* separari posse, quin substantia mutetur in ratione specifica substantiæ.

6. His positis quæritur primo, *utrum sit aliqua ratio ex experientia deducta directe movens ad asserendam continuitatem mathematicam inter partes materiæ.*

Respondeo negative. Nam quidquid nobis constat experimentaliter, constat nobis per impressiones sensibiles receptas in sensibus. Atqui impressiones sensibiles nequeunt directe revelare continuitatem mathematicam inter partes materiæ. Ergo nequit nobis constare directe per experientiam de continuitate materiæ. Maior certa est apud omnes. Minor patet; quia impressiones sensibiles non sunt, nisi usque ad datum limitem. Non potest ergo cognosci per impressionem sensibilem quid sit post datum limitem parvitatis. Atqui dicere, materiam esse mathematice continuam, est dicere quid sit post illum limitem parvitatis. Ergo impressiones sensibiles nequeunt revelare aliquid de mathematica continuitate materiæ. Nequit ergo experientia directe testari de mathematica continuitate materiæ. Quod volui repetere (licet iam satis certum ex n. 2. et 3.) propter incredibilem quamdam præiudiciorum vim, qua ad credendum sensibus, etiam in iis, de quibus non sunt testes, inclinamur et quodammodo rapimur.

7. Quæritur secundo *utrum sit aliqua ratio ex experimentis deducta, quæ saltem indirecte faveat mathematicæ continuitati materiæ.*

Respondeo negative. Nam nullum est phænomenum quod non bene explicetur, etiam præscindendo a quæstione de continuitate mathematica materiæ. Ergo nulla est ratio deducta ab experientia, quæ inducat ad tribuendam materiæ hanc continuitatem. Et consequens patet; nulla enim est alia ratio ex experientia deducta, nisi necessitas explicandi phænomena. Antecedens vero constat ex eo quod physici præscindant ab hac philosophica quæstione, et tamen omnino rationabiliter explicent phænomena. Insuper phænomena sunt facta sensibilia, et in tantum testantur aliquid, in quantum sentiuntur. Sed non sentiuntur, nisi usque ad datum limitem, ut constat ex prædictis: continuitas vero mathematica transgreditur illum limitem.

Ergo nulla erui potest ex phænomenis ratio probans mathematicam materiæ continuitatem.

Hic obiicere solent peripatetici, quod phænomena fiunt per motum communicatum a parte ad partem, et a corpore ad corpus: et quia non datur actio in distans, ut ipsi asserunt, concludunt non posse dari interruptionem continui inter agens et patiens. Huic argumento respondebimus infra n. 36. et seqq., retorquendo illud in adversarios efficacissime.

8. Quæritur tertio *utrum ex essentia ipsa substantiæ materialis deduci possit mathematica continuitas materiæ.*

Respondeo negative. Nam quod non exigitur nec ratione materiæ, nec ratione formæ substantialis, illud non est de ratione essentiali substantiæ, nec exigitur a substantia ratione sui. Atqui continuitas, vel quantitas, non exigitur nec ratione materiæ nec ratione formæ substantialis constituentium substantiam materialem. Ergo quantitas et continuitas non sunt de essentia materiæ. Maior est evidens; quum substantia materialis non sit nisi materia actuata per formam. Probatur autem minor.

Et primo quantitas non exigitur ratione materiæ, sive ut actuabilis, sive ut actuatæ. Nam materia actuabilis, seu prima, dicit puram potentialitatem ad recipiendum esse primum per suam formam: materia vero, prout iam subest suæ formæ, id est ut actuata in suo esse, nil aliud dicit nisi puram inertiam, seu indifferentiam passivam ad recipiendum motum ab extra, ut ostendimus in tractatu de principiis constitutivis substantiæ naturalis. Atqui nihil horum exigit in materia quantitatem continuam. Non materia, ut prima; quia, ut talis, non est ens, sed pura privatio entis; et ideo nequit exigere quantitatem, quæ est aliquid entis: non materia, ut actuata in suo primo esse inertiæ, quia ad inertiam, seu indifferentiam passivam nulla requiritur quantitas dimensiva. Quare in conceptu materiæ non invenitur aliquo modo ratio quantitatis continuæ.

Secundo quantitas non exigitur ratione formæ substantialis. Hoc adversarii facile concedunt. Sed præterea probatur. Nam

forma substantialis dicit principium essendi substantiæ intrinsecum et principium agendi ad extrinseca. Ut ergo constituit substantiam, est id quod dat simpliciter esse materiæ. Evidens autem est, quod simpliciter esse non importat esse quantum; nam esse quantum est *esse cum addito* et non simpliciter. Ut vero forma est principium activum ad extra, est potentia movendi alia per locum. Atqui talis potentia nullo modo indiget esse in materia quanta, sed potius contrarium, ut dicemus infra. Ergo quantitas non exigitur ratione formæ substantialis.

Addi potest, quod si quantitas esset de ratione substantiæ materialis, ut sic, aliqua quantitas extensionis saltem minimæ non esset accidens, sed constitutivum substantiæ ut sic. Hoc autem est aperte falsum. Similiter minima illa quantitas continua indigeret determinatione figuræ; est enim essentiale quantitati extensæ et finitæ habere figuram; ergo etiam figura esset essentialis substantiæ materiali: quod non minus repugnat, quum figura sit accidens magis adhuc quam ipsa quantitas, quum sit accidens superveniens quantitati.

Quare concludendum est, non esse de ratione essentiali substantiæ materialis habere continuitatem.

Ex prædictis sequitur, sententiam de continuitate mathematica materiæ non habere aliquod fundamentum nec a priori nec a posteriori.

Dices. A priori probari potest continuitas materiæ; nam sequitur ex impossibilitate vacui.

Respondeo *n. ant. et eius rationem.* Vacuum existit in universa rerum natura: nec ullum prorsus est argumentum, quo probetur naturam abhorrere a vacuo, quod non sit paralogisticum. Sed de hoc redibit sermo in sequentibus, et directe in tractatu de tribus continuis, quem vide.

9. Fingamus nunc gratuito, materiam esse mathematice continuam; et videamus, quid ex hac suppositione necesse sit consequi. Quæritur ergo quarto, *utrum materia continua possit actuari per unicum actum, seu per unicam formam substantialem.*

Respondeo negative. Nam 1° unica forma substantialis dat unum actum essendi. Sed unus actus essendi non potest facere materiam esse actu continuam. Ergo. Nam, ut materia sit continua requiritur, ut habeat partes, quarum una non sit alia. Sunt ergo in materia continua plures actus in se distincti. Ergo sunt distinctæ formæ substantiales. 2° prius est concipi partes in se esse, quam esse coniunctas; quum coniungi sequatur ad esse, et nequeant coniungi quæ non sunt. Sed partes in se esse, et partes habere in se formam substantialem suam propriam, sunt unum et idem. Ergo prius est concipi partes in se habere suam formam distinctam, quam partes esse simul coniunctas. Ergo in partibus coniunctis necessario tot sunt actus substantiales, quot partes; et ideo materia continua necessario actuatur, si existit, pluribus formis, et non unica. 3°. Præterea partes cuiuscumque continui possunt separari, saltem aliquæ, ut si continuum dividatur in medio. Tunc autem, vel necesse erit dicere, perire substantiam, eo quod partes sic separatæ nequeant subsistere, vel necesse erit dicere, formam priorem perire, et substitui duas formas, vel tandem fatendum erit formam substantialem manere tam in una parte quam in altera, et ideo formam totius non fuisse unicam. Sed ridiculum est (licet in quodam sensu vero dictum fuerit a peripateticis agendo de aqua, igne, aere et terra) asserere quod peribit substantiæ ratio (licet possit perire species substantiæ naturalis resultans ex compositione et mixtione diversorum) si continuum dividatur in medio. Nam probavimus supra, quantitatem non pertinere ad rationem essentialem substantiæ materialis. Quare ergo non manebit substantia sine illa quantitate? Præsertim quia continuum divisum in medio daret duo continua; et sic remaneret in partibus continuitas, quam adversarii exigunt: nisi forte absurde velint, etiam talem quantitatem continui exigi in substantia, ne cesset existere: quod esset ponere accidens determinatum ut essentiale substantiæ. Similiter, si dicatur priorem formam perire et duas alias substitui, quum forma substantialis nova faciat novam substantiam,

dicendum esset, quod divisio quantitativa generat partes non solum sub formali ratione partium, sed etiam sub ratione substantiæ. Divisio autem præsupponit partes existere sub ratione substantiæ, sunt enim materia, circa quam exercetur divisio; et facit solum eas fieri ex distinctis tantum, formaliter divisas: ergo per divisionem non tollitur forma substantialis prior, sed introducitur sola forma accidentalis. Unde ex argumento supra facto fatendum est, formam totius non esse unicam. Quum autem divisio continui sit semper possibilis in tot partes quot habet, tot sunt formæ substantiales in continuo, quot partes. 4° Præterea unica forma substantialis est unicum principium activum ad extra, seu unica vis motiva. Atqui unica vis motiva non potest competere alicui continuo. Ergo nullum continuum potest habere unicam formam substantialem. Maior est evidens, quia unicus actus non est nisi unicum agens. Minor vero probatur. Nam, si duo extrema illius continui vocentur A et B, vis illa unica agens ad extra in quoddam punctum C habebit duas directiones distinctas: unam ex A in C, aliam ex B in C, præter omnes alias directiones intermedias. Siquidem, quum forma illa supponatur informare ex se sola totum continuum, est in toto continuo cui dat esse: et quia agere consequitur ad esse (est enim causa necessaria) omnino debet agere ex A et ex B et ex aliis punctis intermediis, quibus omnibus dat esse. Atqui repugnat notioni *unicæ vis* agentis in punctum datum, dicere eam habere duas vel plures directiones ad tale punctum. Ergo repugnat unicam formam actuare continuum materiale, sed debent esse tot formæ substantiales quot partes.

10. *Dices* 1°. Formæ illæ sunt distinguibiles quidem, sed quamdiu materia continetur indivisa in uno continuo, non distinguuntur, sed sunt una forma. Nam etiam materia continua indivisa est una actu materia. Ergo.

Respondeo *n. ant.* ad prob. *dist.* est una actu materia, in quantum caret divisione accidentali partium *conc. ant.* in quantum caret distinctione substantiali partium *n. ant.* Partes autem distinctæ sunt actus distincti, quorum unus nequit subsistere

per alium: unusquisque ergo subsistit in se, et tot sunt actus substantiales quot partes.

Dices 2°. Anima humana est una forma simplex, et tamen informat omnes partes corporis. Ergo a pari forma continui.

Respondeo *dist. ant.* est una forma dans primum esse partibus quas informat *n. ant.* dans vivere *c. ant.* et *nego conseq. et paritatem.* Singulæ enim partes corporis, in quantum simpliciter sunt, habent proprium actum, antequam informentur vita, et omnino independenter ab anima; secus per mortem totum cadaver evanesceret. Anima ergo est forma superaddita in ordine ad constituendum vivens: sed prima actuatio substantialis partium exigit singulas partes habere suam propriam formam, ut alibi dictum est.

11. Quæritur quinto, *an materia continua, si daretur, posset dici unica substantia.*

Respondeo negative. Nam ex dictis sequitur tot esse substantias reales distinctas, quot sunt puncta materiæ actu actuata, quorum unum realiter non est aliud. Insuper quodlibet punctum est materia sufficiens ut actuetur per vim localiter motivam ad extra; et quælibet vis huiusmodi actuat materiam sibi proportionatam et præcise debitam, actuando unicum punctum: quia ex unico puncto debet procedere eius directio ad punctum quodlibet extra se. Ergo posito uno puncto actuato habetur adæquate substantia materialis. Ergo tot sunt substantiæ in materia continua, si existat, quot sunt puncta realia, quorum unum non sit realiter aliud.

12. Quæritur sexto, *utrum partes reales actu materiam continuam componentes efficiant multitudinem realem actu, an potentia.*

Respondeo primo, patronos continui materialis non admisisse in continuo, nisi multitudinem in potentia. Si enim admisissent realem multitudinem actu, debuissent ponere hanc multitudinem vel actu finitam, vel actu infinitam. Non poterant autem ponere multitudinem actu finitam, quia hoc fuisset contra rationem continui in infinitum divisibilis: nec poterant ponere multitu-

dinem actu infinitam, tum quia plerique negabant talem multitudinem esse possibilem, tum quia etiamsi, absolute loquendo, esset possibilis (quod et ego teneo in tractatu de infinito) hic tamen non posset locum habere, quum agatur de substantiis habentibus undique limitem, id est primum et ultimum: multitudo autem realis habens primum et ultimum debeat necessario esse finita. Hinc ad evitandam difficultatem debuerunt negare omnem multitudinem actualem in continuo, prætexentes omnem actualem multitudinem oriri ex divisione; et sic non habere locum in continuo actu indiviso, utpote in quo est sola potentia divisionis, ac multitudinis.

Respondeo secundo. Si detur materia continua, eius partes reales efficient realem multitudinem actu. Prob. 1°. Fatentibus adversariis, continuum materiale est actu et realiter compositum. Ergo continuum materiale habet partes reales actu distinctas, id est quarum una non est alia. Partes autem reales actu distinctæ efficiunt multitudinem realem actualem; nam multitudo non est nisi unio distinctorum. Ergo in continuo materiali est actualis multitudo. 2°. Si multitudo non esset actualis, nisi per actualem divisionem, etiam partes non essent actuales, nisi post separationem; et sic in continuo indiviso nondum essent partes actuales reales: sed quod non habet partes reales actuales est indivisibile; ergo continuum esset indivisibile; et sic non contineret multitudinem nec actu nec potentia. Prob. min. Nam quæ actu non sunt, nequeunt separari ab invicem.

Hinc apparet æquivocatio, qua nituntur peripatetici, quando negant multitudinem actu infinitam esse in suo continuo materiali. Identificant enim partes reales, ut actu formaliter *in se* existentes per distinctum actum essendi, cum partibus, ut formaliter actu *separate* existentibus, seu divisis ab invicem et loco distantibus: id est confundunt esse actuale rei cum modo actuali essendi rei in loco; et negantes talem modum accidentalem essendi actualiter, id est separationem formalem, falso putant se posse procedere ad negationem ipsius esse actualis. Brevius;

negando separationem, procedunt ad negandam actualem distinctionem. Hoc vero est sophisticum.

Quando vero dicunt, numerum oriri ex divisione, respondendum est, oriri etiam ex compositione; vel potest distingui sic: numerus quotus artificialis oritur ex divisione continui, concedo: numerus entium naturalium, nego. Nam divisio nihil creat substantiale, sed supponit existere ea omnia, quæ per eam separantur.

13. Ex dictis manifestissime sequitur, eos qui ponunt materiam continuam, debere etiam, si sibi consentire velint, admittere, *multitudinem actu infinitam partium coniunctarum existere clausam undique terminis,* seu habentem primum et ultimum: quæ multitudo quum sit distinctarum substantiarum, patet fore infinitas actu materias et infinitas actu formas in quolibet continuo materiali vel minimo. Ex quo legitime inferri potest, eiusmodi sententiam esse monstruosam, non philosophicam.

Hinc Goudinius, qui est unus ex acerrimis peripateticorum athletis, quando incipit agere de continuo, præmittit hæc verba: *Mysterium philosophicum est hæc difficultas, in qua ratio plus probat, quam possit intelligere: plus obiicit, quam possit solvere.* Et paulo post respondens difficultati petitæ ex infinita divisibilitate, ait: *quando dicitur continuum esse divisibile in partes in infinitum divisibiles, hoc intelligendum est mathematice, non vero physice: id est considerando quantitatem præcise secundum se, ut eam sumit mathematicus, non vero ut est proprietas formæ corporeæ, sicut eam considerat physicus: nam perveniri tandem posset ad partem ita minimam, ut minorem nulla forma naturalis pati posset. Attamen, mathematice loquendo, in illa minima parte adhuc essent duæ medietates, et in illis duabus medietatibus aliæ medietates, et sic in infinitum.* Hæc Goudinius ex S. Thoma 1. physic. lect. 9. Quæ verba si bene considerentur, patebit summum acumen ingenii fuisse adhibitum ad tollendas contradictiones, quæ undique pullulant ex continuitate materiæ: sed tamen apparet contradictiones ipsas adhuc manere. Nam non solum gratis dicitur, aliquam esse partem continuam ita minimam, ut minorem nulla

forma naturalis pati possit; sed etiam absolute oportet dici contrarium; quum ex prædictis constet nullam formam primitivam exigere aut pati posse plus quam unum punctum inextensum materiæ: et ideo nullam esse ita minimam partem materiæ, dummodo adhuc continuam, quæ non exigat plures formas; immo infinitam actu formarum multitudinem, per quas infinita puncta inextensa actuentur actu distincta.

Fatendum tamen est, S. Thomam, et omnes qui admittebant quatuor prima elementa esse ignem, aerem, aquam et terram, debuisse ponere minimam quantitatem materiæ, qua minorem nulla forma naturalis pati posset: nam pro forma naturali intellexerunt id, ex quo resultant proprietates sensibiles ac specificæ substantiarum nobis cognitarum. Plures enim eiusmodi proprietates nequeunt fluere ex unica vi localiter motiva, ut patet; sed pendent ab aliqua connexione formarum, quæ debent habere singulæ suam materiam. Et ideo complexus proprietatum sensibilium, quæ insunt igni, aquæ, aeri, terræ et compositis reliquis substantialibus, exigit plus quam unum punctum materiæ. Sed longe aliter se habet res, si consideretur forma illa primitiva, per quam omne punctum materiæ realiter existens in composito, actuari debet. Forma ergo naturalis compositi exigit plura puncta materiæ, sed peripatetici confundebant formam naturalem cum forma stricte substantiali, non advertentes, aliud esse id quod dat primum esse partibus, aliud id quod partibus iam existentibus dat talem nexum ad constituendam talem naturam. Vide quæ diximus in tractatu de principiis constitutivis rerum naturalium cap. 3. Tandem notari debet, quod etiam dato quod prima elementa naturalia deberent poni composita, ut possint per formam naturalem actuari (quod vidimus quam sit falsum) non tamen sequitur quantitatem compositi eo ipso fore continuam. Nec peripatetici hoc unquam directe demonstrare tentaverunt, sed ex testimonio sensuum simpliciter ita esse affirmaverunt, additis argumentis de repugnantia vacui et actionis in distans. At nec ista quidquam probant, nec sensus sunt validi testes in hac materia, ut supra vidimus.

14. Quæritur septimo *utrum continuum materiale dicendum sit absolute et intrinsece impossibile.*

Respondeo affirmative: et constat ex dictis. Ordinate tamen exponam hic præcipuas probationes. Et primo concedunt adversarii impossibile esse absolute et intrinsece compositum quodlibet ex infinitis actu existentibus, saltem si sit undique terminis clausum. Atqui evidenter probatum est n. 12. 13. in omni materia continua esse infinita actu existentia terminis undique clausa, seu habentia primum et ultimum. Ergo intrinsece repugnat materia continua.

Secundo absurdum est exigere plures substantias materiales esse de essentia unius substantiæ materialis primitivæ. Atqui ponere materiam debere esse vel posse esse continuam est exigere, plures substantias materiales esse de essentia unius substantiæ primitivæ. Ergo. Minor probatur. Nam ideo continuum est substantiale, quia eius partes sunt substantiales; totum enim exsurgit ex partibus. Insuper in hoc continuo sunt partes actu reales, et distinctæ, licet non divisæ; sed partes reales actu distinctæ habent distinctos actus essendi; ergo distinctas habent formas substantiales: et ideo ponere materiam continuam est ponere plures distinctas materias, et plures distinctas formas substantiales, hoc est plures distinctas substantias materiales, licet non divisas. Ergo ponere materiam debere vel posse esse continuam est ponere unam substantiam primitivam constitui ex pluribus substantiis. Et dico substantiam materialem *primitivam,* quia nulla substantia derivata vel genita erit continua, nisi primitiva eius constituentia physica sint continua; nequit enim poni in effectu quod nullo modo est in causa. Et adversarii ipsi, quando supponunt materiam continuam, intelligunt loqui de substantia *prima,* quæ præscindit ab omni accidentali compositione quantitatis; de hac enim præcise quæstio est.

Tertio impossibile est componi continuum materiæ ex solis punctis inextensis. Atqui tale continuum, si existeret, componeretur ex solis punctis inextensis; ergo est impossibile. In hoc

syllogismo maior est certa, et admittunt eam adversarii, eamque pluribus solidis rationibus demonstrant. Minor autem ab iisdem negatur, secus rueret continuum materiæ: nos autem eam sic probamus. Puncta in continuo sunt sibi immediata: ergo in continuo sunt sola puncta; et ideo continuum materiæ, si existeret, non componeretur nisi ex solis punctis. Consequentia patet; nam si puncta sunt sibi immediata, non admittunt aliquid aliud in medio. Antecedens vero probatur. Nam sit globus continuus et planum continuum. Globus non poterit tangere planum, nisi in unico puncto. Atqui si talis globus rotetur super illud planum, totam eius extensionem percurret; ergo in plano continuo non sunt nisi puncta immediata sibi succedentia. Minor patet ratione et experientia: maiorem vero probant mathematici: quia globus et planum in eo se tangunt, in quo proportionantur: sed non proportionantur secundum aliquam partem; omnis enim pars perfecti plani est plana, et omnis pars perfecti globi est curva: curvum autem et planum non proportionantur. Ergo talis contactus non fit in parte, sed in indivisibili. Quia ergo per puncta hæc indivisibilia percurritur planum continuum, sequitur continuum non continere, nisi puncta sibi immediate succedentia. Et sic, quia omnes admittunt ex solis punctis non posse componi continuum, continuum materiæ erit intrinsece impossibile.

Quarto continuum materiale est ens contradictorium; ergo est impossibile. Prob. ant. In continuo materiali omnia puncta designabilia debent esse in contactu successivo. Atqui contactus punctorum successivus est contradictorius. Ergo. Maior resultat ex notione continui. Si enim non sit contactus, erit interruptio continuitatis, et si contactus non sit successivus, id est unius extra alium, non habebitur extensio continui. Prob. min. Contactus puncti cum puncto est contactus indivisibilis cum indivisibili; unde nequit esse partialis, sed ex absoluta necessitate erit totalis. Secundum ergo punctum totaliter ponetur in primo per contactum cum primo: tertium totaliter absorbebitur in secundo et consequenter in primo: quartum

totaliter erit in tertio, et consequenter in secundo et primo; et sic de cæteris. Omnia ergo puncta se mathematice tangentia convenient totaliter in unum primum punctum et habebunt unum numero contactum. Sed esse omnia in uno puncto et extendi in continuum, seu habere partes extra partes est contradictorium. Ergo continuum materiale est contradictorium.

Nec dicas cum peripateticis, contactum quidem fieri per punctum, sed partes se in eo puncto tangentes esse distinctas; nam redit idem argumentum de singulis partibus, quod factum est de toto. Partes enim istæ supponuntur et ipsæ continuæ: ergo de ipsis iterum quæri potest, quomodo possint habere extensionem, seu quomodo constituantur continuæ: et subdivisis istis in alias et alias, iterum et iterum de illis omnibus et singulis redibit quæstio. Vel ergo nunquam invenietur ratio sufficiens et intrinseca continuitatis, vel non invenietur nisi in aliquo non habente rationem partis ulterius divisibilis, id est in puncto mathematico. Sed in puncto mathematico nulla est ratio intrinseca continuitatis, ut modo probavimus. Ergo continuum materiale semper carebit ratione sui constitutiva. Et ideo est intrinsece et absolute impossibile. Præterea distinctio illa, quam ponunt adversarii inter puncta contactuum et partes se contingentes et terminantes in iis punctis, est omnino irrationalis. Nam a parte rei non est aliquod distinctionis fundamentum, quum idem continuum sit homogeneum, et partes non sint determinatæ ad aliquam magnitudinem, et consequenter nullus sit locus realis, in quo potius poni debeat pars quam punctum terminans partem. Immo in toto continuo, et in quolibet signo locali illius, possumus designare punctum: et sic est contra rationem limitare designabilitatem punctorum, ut relinquatur locus partibus. Quare apparet, hanc adversariorum inventionem esse unum ex meris subterfugiis, quibus conantur evadere quod de hac sententia diximus ex Goudinio, quod ratio *Plus obiicit, quam possit solvere.* Sed hoc non ideo accidit, quia ratio *probet plus quam potest intelligere* de continuo: sed quia sententia de materia continua ostenditur aperte falsa. Et res

clarius adhuc patebit ex solutione difficultatum, quas de industria multiplicabimus, ut plenioris discussionis copiam habere possimus.

15. *Obiicies* 1°. cum Goudinio. Globus et planum, de quibus supra, proportionantur per motum unius supra alterum. Contactus enim successivus sapit naturam entis successivi: et ideo, sicut tempus, licet nihil habeat præsens, nisi instans indivisibile, fluendo tamen habet extensionem ac partes: ita contactus globi, licet non fiat nisi in indivisibilibus quiescendo, fluendo tamen potest fieri in partibus: sicut dicunt mathematici, quod punctum, licet quiescens sit indivisibile, attamen, si moveretur, describeret lineam divisibilem.

Respondeo primo. *N. ant.* ad probationem *dist.* Contactus successivus sapit naturam entis successivi, qui dicitur motus, *conc. ant.* entis successivi, qui dicitur materia *n. ant.* Non enim planum fit continuum per motum globi, quum supponatur esse continuum in se antequam globus moveatur. Motus autem ipse proportionatur plano continuo, cum sit successive continuus; sed non potest facere ullam proportionem partium inter globum et planum; quia hoc est contra essentiam utriusque.

Respondeo secundo, nullam proportionem, etiam fluentem et transitoriam, posse existere inter globum et planum per motum globi supra planum. Nam talis proportio, quantumvis minima, exigit saltem hoc, ut globus iam tangat planum in secundo puncto, quando nondum penitus reliquit primum punctum; minor enim proportio, quam inter duo proximiora puncta, cogitari nequit. Sed hoc ipsum est impossibile: non solum quia unicum punctum globi nequit tangere duo puncta plani in eodem instanti, sed etiam quia illa duo puncta plani, utpote immediata se contingunt et compenetrant. Quod sint immediata, patet, quia motus nequit fieri, et non supponitur fieri, per saltum: quod autem, ut immediata, se compenetrent, ipso Goudinio astruente, compertum est. Ergo nulla proportio etiam transitoria exsurgere potest inter globum et planum per motum unius supra alterum.

Ad paritatem respondeo *distinguendo*: Tempus, licet nihil habeat præsens, nisi instans indivisibile, tamen fluendo habet extensionem, id est, motus instantis facit extensionem temporis *conc.*, id est instans per motum fit extensum, *nego*.

Similiter punctum indivisibile, si moveatur, describit lineam, ita tamen, ut maneat indivisibile etiam in suo motu, *conc.* ita, ut per motum fiat linea vel pars proportionalis lineæ, *nego*.

Existit simpliciter paritas inter fluxum temporis et fluxum puncti contactus. Nam sicut fluxus temporis non est res materialis, sed relatio motuum successivorum, qui sunt in rebus, ita etiam ipse fluxus puncti tangentis non est res, sed relatio contactuum realium successivorum. Nihil tamen sequitur ex hac paritate. Nam sicut actus fluendi, quo tempus dicitur fluere, habet actu realiter unicum *nunc* indivisibile, ita actus fluendi, quo contactus dicitur fluere, tangit realiter actu unicum punctum. Sicut ergo unicum *nunc* per fluxum non proportionatur uni horæ, nec fit tempus, sed efficit tempus; ita unicum punctum per contactum fluentem non proportionatur uni lineæ, nec fit linea, sed efficit seu signat lineam.

Insuper, ut Goudinius aliquid probaret, debebat ostendere, non solum quod linea oritur ex fluxu puncti, sicut tempus ex fluxu instantis indivisibilis, quod omnes admittunt; sed posito hoc fundamento, debebat subsumere sic: *Atqui fluxus instantis fit per partes temporis, et non per instantia sibi immediate succedentia; ergo etiam fluxus puncti fit per partes continui, et non per puncta sibi immediate succedentia.* Ipse vero minorem huius syllogismi, quæ falsa est, coactus est dissimulare. Hinc tota eius argumentatio ruit.

Cæterum, quando Goudinius dicit, tempus nihil habere præsens, nisi instans indivisibile, non recte loquitur; quia per instans indivisibile non salvatur ratio temporis. Sed debuisset potius dicere: *Nullum est præsens tempus, quia non est præsens nisi instans indivisibile.* Similiter quando dicit, tempus fluendo habere extensionem, æquivoce confundit tempus cum instanti indivisibili. Nam, iuxta suam argumentationem, illud quod

fluit, et quod fluendo debet acquirere extensionem, est illud ipsum, quod non fluendo non habuisset extensionem, id est ipsum instans indivisibile. Falsum est autem, instans indivisibile fluendo acquirere extensionem; et sic debuisset dicere: *Instans fluendo signat extensionem, licet nullam acquirat.* Sed non potuit ita loqui, quia suo se cultro iugulasset.

16. *Obiicies* 2°. Si continuum materiale repugnaret, omne continuum repugnaret: et sic neganda esset continuitas spatii ac temporis. Sed hoc est falsum; ergo et illud. Prob. mai. Nam etiam spatium et tempus continerent actu infinitam multitudinem indivisibilium terminis clausam; quia non componerentur nisi ex punctis et instantibus inextensis.

Respondeo *n. Mai. et paritatem.* Ratio est, quia spatium et tempus non sunt substantiæ, sed relationes inter diversos modos essendi substantiarum. Hinc dum continuum materiæ debet habere partes reales physicas et substantiales formaliter existentes; spatium et tempus contra non indigent nisi partibus virtualibus, id est entitate quadam simplici, cuius realitas æquivaleat eminenter omnibus partibus cogitabilibus. Hinc quodlibet spatium et quodlibet tempus non dicunt plura realia formalia, sed dicunt unum simplex virtualiter continens plura. Quum autem longe diversa sit conditio continui substantialis, ut patet ex dictis, sequitur non posse fieri contra continuitatem spatii et temporis argumentationes superius factas contra continuum materiæ.

Ad prob. mai. *dist. ant.* Continerent actu infinitam multitudinem *formalem* indivisibilium terminis clausam *n. ant.* infinitam multitudinem *virtualem,* id est unum æquivalens infinitis, et terminis clausum, id est extrinseca denominatione denominatum a terminis extra se positis *c. ant.* et *n. cons.* Ad rationem additam similiter *distinguo*: non componerentur nisi ex punctis et instantibus indivisibilibus proprie loquendo *n. ant.* id est, non fierent nisi per fluxum puncti et instantis *subd.* si agatur de fieri proprie et simpliciter *nego iterum*; si intelligantur fieri denominative talia *c. ant.* Ad quæ omnia recte intelligenda notan-

dum est, punctum fluens non efficere spatium, nec dare illi esse, sed illud successive terminare terminatione extrinseca, per quam spatium percursum denominatur tale relative; nisi enim præexisteret spatium, non flueret in eo punctum. Sic etiam instans fluens non efficit durationem, nec dat illi esse, sed illam successive terminat terminatione extrinseca, per quam duratio illa denominatur talis successive; nisi enim præexisteret duratio, non flueret instans per eam. Sed de his loquemur in tractatu speciali *de tribus continuis*, ubi ostendemus illud absolutum, in quo fundatur omne spatium relativum, esse virtualitatem infinitam immensitatis divinæ, et illud absolutum, in quo fundatur omnis duratio relativa, esse virtualitatem infinitam æternitatis. Ibidem quoque ostendetur, tempus et spatium proprie et intrinsece non esse quantitates, sed relationes, et denominationem quantitatis, et quidem continuæ, advenire ipsis a continuitate motus, quo percurritur spatium, et a continuitate actionis, qua producitur aut fit motus.

17. *Obiicies* 3°. Saltem ergo neganda esset possibilitas motus continui. Nam motus, prout est in mobili, constat realiter ex continuis momentis, seu conatibus ad motum, quæ momenta sunt indivisibilia, sicut ipsa puncta materialia. Ergo non minor est ratio negandi motum continuum, quam materiam continuam.

Respondeo. *N. ant.* Ad prob. *dist. ant.* motus uniformis constat ex continuis conatibus ad motum *n. ant.* Motus continue acceleratus vel retardatus per vim aliquam continuam, *subdistinguo*: constat ex conatibus ut gradibus intensitatis *conc. ant.* ut partibus extensivis *nego ant. et conseq.*

Motus uniformis, semel ac ponitur acquisitus a mobili, non durat propter novos conatus ad motum, sed propter inertiam materiæ, seu præcise propter absentiam novorum conatuum; ex quo fit ut materia semel determinata ad motum, in eadem passione motus perseveret. Sed etiam si addantur continue novi conatus (ut fit in motu producto a vi continua) non tamen sequitur, motum productum fore compositum ex conatibus motivis continuis, tamquam ex partibus extensivis, sicut accidit

in materia, sed tantum fore in diversis temporum differentiis magis vel minus intensum. Continuitas autem graduum intensitatis est prorsus diversa a continuitate extensionis; nec dicit compositionem, quia compositio respicit materiam entis materialis, intensitas autem motus respicit ipsum actum, qui est forma entis materialis in motu. Unde, licet motus crescat vel decrescat per gradus continuos, non tamen componitur ex illis: continuum autem materiale componeretur ex suis indivisibilibus. Patet ergo immanis disparitas. Ergo, negato continuo materiali, non sequitur esse negandam continuitatem motus.

18. *Instabis.* Motus nequit crescere per gradus continuos, nisi isti gradus realiter actu acquirantur a mobili. Vel ergo isti gradus sunt actu finiti, vel infiniti. Si sunt actu finiti, non efficiunt augmentum continuum motus: si vero infiniti, sunt tamen terminis clausi, quum dentur limites velocitatis initialis et finalis. Ergo, sicut propter hanc rationem repudiatur continuitas materiæ, debet repudiari etiam continuitas augmenti in motu.

Resp. *dist. ant.* Nisi gradus isti realiter actu acquirantur a mobili per modum entium successivorum non facientium formalem multitudinem *c. ant.* nisi acquirantur a mobili per modum simul existentium et facientium formalem multitudinem *n. ant.* Et *nego consequens*; quia ubi non est formalis multitudo, sed unum æquivalens pluribus per suam intensitatem, ibi nec finitus numerus, nec infinitus quæri potest. Iam notavimus, gradus intensitatis non efficere compositionem aliquam, eo quod actus intensior non constat intensitatibus partialibus invicem unitis ad faciendum numerum, sed unus actus simplex est, habens virtutem activam simplicem, æquivalentem pluribus conatibus ad motum cogitabilibus, in quos per solam mentem nostram resolvitur. Sed conatus cogitabiles non efficiunt nisi multitudinem cogitabilem, quæ non existit sub ratione multitudinis nisi in statu logico et mechanico aut mathematico, non autem in statu physico. In statu autem logico et mathematico, quævis quantitas habet virtutem, secundum quam dividi potest et subdividi in infinitum sine aliqua absurditate, quum contineat

infinitum tantum virtuale fundans conceptum divisionis interminabilis. Et sic nulla est absurditas in motu continuo. Sed omnino alia est ratio continui materialis. Si enim hoc existeret, eius partes non essent in infinitum cogitabiles tantum, sed formaliter et distinctis actibus in infinitum existentes; et sic magna est absurditas in continuo materiali. Patet ergo disparitas inter materiam et motum.

19. *Replicabis.* Saltem actio continua vis producentis motum exsurgit ex actionibus instantaneis realibus multitudine infinitis, sicut infinita sunt instantia tempus actionis continuæ implentia. Sic dum saxum cadit sub actione continua terræ, actio terræ, quæ exercetur in uno instanti, distinguitur realiter ab actione, quæ exercetur in alio instanti; et sic istæ actiones efficiunt multitudinem realem. Ergo manet difficultas.

Resp. *dist. ant.* exsurgit ex multitudine virtuali *conc. ant.* exsurgit ex multitudine formali, aut per compositionem aliquam realem *n. ant.* ad probationem *dist. ant.* una actio distinguitur realiter ab alia secundum relationem extrinsecam et successionem temporis *conc. ant.* una actio distinguitur realiter ab alia ratione sui, id est prout procedit ab agente *n. ant. et consequens.* Primo enim notandum est, actiones illas reales esse successivas, ita ut, dum una est, alia non sit amplius: quare non sunt omnes simul reales, sed una tantum. Hinc impossibile est eas constituere aliquam realem actualem multitudinem, sed unaquæque earum habet rationem termini simpliciter terminantis durationem actionis præcedentis aut actionis subsequentis. Nulla autem earum habet rationem partis, sicut etiam instantia temporis non habent rationem partium, quibus impleatur duratio (quod est impossibile) sed rationem terminorum terminantium relationem durativam. Notandum præterea quod actio motiva accipi potest vel ut est *in fieri,* vel ut est *in facto esse.* In fieri est ipse transitus ab actu primo ad actum secundum, in quo transitu proprie consistit actio, ut suo loco videbimus: in facto esse est ipse actus secundus, qui recipitur in mobili, et habet rationem passionis actualis in eo actuatæ. Iam vero actio motiva continua *in fieri,*

id est prout procedit ab agente, non complectitur conatus motivos reales efficientes formalem multitudinem. Nam hi conatus motivi reales, qui ob relationem extrinsecam dicuntur *plures*, ut proveniunt a vi agente non sunt nisi unus conatus permanens, qui de se nullas habet partes formales, sed ideo solum est distinguibilis in plures conatus, quia refertur extrinsece ad conditiones distinctas, in quibus eius effectus recipitur in mobili. Et sane ad habendum continuum successivum necessaria est consideratio motus, quum a motu accipiatur tempus. At motus consequitur actionem, et non est in agente, sed in passo. Ergo ipsa actio in se sumpta antecedit motum et tempus: et sic non habet intrinsecam continuitatem successivam. Unde, si fingamus casum, in quo actio nullum motum producat, ut si duæ vel plures vires agentes in punctum se æquilibrent modo permanenti, earum actio esset permanens, sed non esset in se formaliter continua, ex eo quod non produceret motum aliquem, quo duratio formaliter successiva extenderetur: denominaretur tamen continua ab extrinseco, id est ut comparata ad durationes formaliter successivas aliorum motuum. Quare actio permanens non dicitur continua nisi ab extrinseco, et denominative, ex continuitate motuum, non autem ratione sui, ut procedit ab agente. Sed, etiamsi hanc considerationem negligeremus, adhuc tamen ad difficultatem solvendam sufficit nobis quod actio hæc continua non existat nisi successive. Nam ex hoc sequitur, nihil eius realiter actu existere, nisi actum instantaneum; et sic compositio actionis continuæ ex actibus instantaneis non est compositio realis, sed rationis coniungentis ea, quæ fuerunt et non sunt, cum eo quod est; et sic facientis resultare continuum successivum, quod denominatur *reale*, non quia actu est, sed quia reales fuerunt termini, a quibus denominatur. Unde etiam patet, actionem non existere in rerum natura ut continuam actu, sed ut actu instantaneam: et eius continuitatem, prout concipitur resultare ex actibus instantaneis infinitis, non esse actualem aliquam multitudinem. Quod si actio motiva accipitur *in facto esse*, seu pro actu secundo, qui non est in agente, sed in moto,

adhuc minor est difficultas. Nam si ex una parte tota actio continua, prout recepta supponitur in mobili, habet effectum respondentem singulis actibus instantaneis receptis, ita ut, quod est successive receptum, inveniatur *totum præsens* actu in ipsa velocitate mobilis, nihilominus ex alia parte actio hæc totalis, ut recepta in mobili, iam non constituit *continuum*, sed *intensum*. Intensum autem æquat summam non formalem, sed virtualem, minus intensorum : et sic motus auctus per vim continuam æquat, secundum intensitatem sui, summam virtualem conatuum minorum, quibus augetur : sed falsum est motum auctum componi ex conatibus actu realiter distinctis, aut habentibus ullam aptitudinem ad efficiendum numerum realem. Numerus autem virtualis graduum, qui a mathematicis apprehenduntur, non ponit aliquid in rerum natura; sed est purus conceptus rationalis fundatus in re una intensa pluribus minus intensis æquivalente, quæ tamen plura non sunt in ea formaliter actu. Motus ergo auctus non est actualis et formalis multitudo motuum aut momentorum, sed est unum virtualiter æquivalens multis, quin sit multitudo. Per hæc itaque satis apparet, non esse paritatem aliquam inter continuum actionis aut motus, et continuum substantiæ materialis.

20. *Obiicies* 4°. Si contactus indivisibilis cum indivisibili nequit generare continuum, negandum erit dari tempus aut motum localem. Nam continuitas temporis generatur per fluxum realem instantis ad instans immediate sequens : et continuitas motus localis generatur per fluxum realem puncti ad punctum immediate sequens. Si ergo per indivisibilia se immediate contingentia non generatur continuum, nunquam incipiet realiter fluere tempus et motus localis.

Respondeo *neg. ant.* ad prob. *dist. ant.* Continuitas temporis et motus localis generatur per fluxum instantis et puncti realis ad sequens instans et punctum virtuale *conc. ant.* ad sequens instans et punctum reale, cum quo habeat contactum, *neg. ant. et cons.* quia per indivisibilia formaliter existentia et formaliter se tangentia non generatur aliquod continuum.

Fluxus puncti materialis vel concipitur fieri versus punctum materiale proximius existens, vel versus punctum proximius designabile in vacuo. Fluxus puncti materialis ad punctum materiale proximius existens, non est fluxus ad punctum contiguum, quia inter punctum unum reale et aliud distinctum datur interruptio, ut patet. Hic fluxus dicitur realis formalis, quia est inter terminos reales formaliter existentes; at non habet ab illis continuitatem, sed terminos sui continui. Fluxus autem puncti materialis ad punctum proximius cogitabile in vacuo circumdante est fluxus ad punctum virtuale, non physicum. Puncta autem hæc virtualia non habent inter se aut cum punctis materiæ nec formalem contactum, nec formalem separationem. Nam formalis contactus et formalis separatio exigunt duos terminos formaliter existentes. Quare incipere fluere per vacuum non est mutare relationem formalis contactus, aut formalis separationis, sed tantum est mutare relationem virtualis contactus et virtualis separationis.

Virtualitas autem hæc relationis oritur ex eo, quod unus e terminis relativis (videlicet punctum designabile in vacuo) sit quidem aliqua realitas, sed non habeat in se intrinsecam formam, qua constituatur in esse puncti; quum spatium non sit compositum ex punctis, sed in sua virtualitate fundet possibilitatem ubicandi puncta materiæ, quæ sola sunt puncta formalia. Si ergo existat punctum materiale in quolibet puncto spatii (seu tali a nobis denominato propter punctum materiæ præsens) non ideo punctum spatii accipit intrinsecam formam, per quam intrinsece et formaliter constituatur in esse puncti, et determinetur ad esse puncti, sed tantum accipit denominationem extrinsecam terminativam per præsentiam termini, seu incipit denominari punctum non vi alicuius formalitatis suæ, sed vi formalis existentiæ puncti materialis in ipso. Atqui quæ formaliter non existunt nequeunt formaliter tangere aut tangi; ergo nullus erit formalis contactus puncti materialis cum puncto spatii in quo est: et a fortiori nullus erit formalis contactus cum puncto cogitabili vacui immediate sequente.

Hinc percurrere spatium continuum est percurrere virtualitatem realis continui, in qua nullum est reale punctum formaliter tale, sed omnia sunt virtualia, non excluso eo, in quo actu est punctum materiale mobile. Et consequenter mobile per motum suum non generat lineam continuam, sed fluendo signat illam iam in virtuali continuo virtualiter eminenter præexistentem: et ratione huius signationis transeuntis denominat spatium percursum continuum ex continuitate formali motus, qua mobile illud percurrit. Patet autem magnam esse disparitatem inter hoc quod est denominare continuum ex continuitate motus, et constituere continuum per contactum partium: quod ostendimus esse impossibile.

Quæ nuper diximus de virtuali continuitate spatii, eadem repeti debent de virtuali continuitate durationis absolutæ, quæ æquivalet omnibus instantibus successivis possibilibus, quin contineat formaliter aliquod instans successivum. Non ergo generatur duratio, sed solum denominatur temporalis propter successionem formalem motuum sibi extrinsecorum: nec aliquod instans reale formale est in formali contactu cum alio instanti sibi proximo; quum contactus formalis exigat duos terminos formaliter existentes, et hic non habeatur nisi unicus; nam alius non est nisi virtualis. Hæc omnia attingunt difficillimas totius metaphysicæ quæstiones, quas hoc loco non possumus latius exponere: sed declarabuntur in aliis tractatibus, et præsertim ubi agemus de tribus continuis.

Concludimus posse haberi et tempus continuum et motum localem continuum, sine contactu indivisibilis cum indivisibili: et ideo non posse his duobus applicari ea ratiocinia, quibus ostendimus repugnare continuitatem materiæ.

21. *Obiicies* 5°. Saltem motus localis non potest fieri, quin mobile tempore finito pertranseat infinitas virtualitates, quæ mediant inter duo puncta in spatio distincta: ad quod requiritur vis infinita; ac præterea istæ infinitæ virtualitates habebunt primam et ultimam. Sed hæc repugnant, ut dictum est agendo de materia. Ergo adhuc motus localis esset impossibilis.

Respondeo infinitas virtualitates, licet a nobis sic denominentur in plurali propter infinitas ubicationes cogitabiles, non tamen constituere multitudinem, sed tantum respicere multitudinem terminorum, a quibus extrinsece denominari possunt. Sic intellectus non est multitudo cognitorum, licet habeat virtualitatem, secundum quam denominatur cognoscitivus, a multitudine obiectorum cognitorum aut cognoscibilium.

Insuper ad aliud quod additur, notetur, quod primum et ultimum non sunt in illa virtualitate spatii absoluti, sed sunt in ipso mobili, prout ad spatium relato, quia sunt prima ubicatio unde incipit motus, et ultima ubicatio ubi motus desinit. Ubicatio autem est entis mobilis, non spatii absoluti.

Tandem falsum est, quod requiratur vis infinita. Nam si quis dicit, prout in obiectione, virtualitates illas, quæ mediant inter extrema puncta spatii percursi, esse infinitas, ille eodem iure fateri deberet quod virtualitates durationis, quæ mediant inter initium et finem temporis, quo efficitur motus, sunt pariter infinitæ. Vel ergo dicetur percurri infinitas virtualitatum spatii intra similem infinitatem virtualitatum durationis, et tunc nullo modo requiretur vis infinita; vel potius, quia virtualitates illæ non efficiunt aliquam multitudinem, dicendum est simpliciter spatium finitum (habet enim primum et ultimum relativa) percurri tempore finito: ad quod sufficit profecto vis finita.

22. *Obiicies* 6°. ex ephemeride *Civiltà cattolica* (fascicul. 4. febr. 1860 et seq.), systema elementorum simplicium habere quatuor incommoda, propter quæ omnino derelinqui debet. Sunt autem hæc 1° *quod evertit bases matheseos*: 2° *quod destruit realitatem extensionis*: 3° *quod volvitur per circulum vitiosum*: 4° *quod admittit effectum sine causa.* Quare (sic enim concludit scriptor ille) hoc systema *repugnat scientiæ, logicæ et sensui communi.*

Probat autem, hoc systema *evertere bases matheseos* (quod est primum inconveniens) sequenti modo:

Qui tenent elementa simplicia, negant divisibilitatem materiæ in infinitum. Sed, negata divisibilitate materiæ in infinitum, evertuntur bases matheseos, et præterea mathesis redditur in-

applicabilis physicæ. Ergo sententia tenens elementa simplicia incurrit primum ex dictis incommodis. Et probatur minor. Nam, qui tollit divisibilitatem quantitatis mathematicæ in infinitum, evertit basim matheseos: atqui qui tollit divisibilitatem materiæ in infinitum, tollit divisibilitatem quantitatis mathematicæ in infinitum. Ergo. Minor vero huius syllogismi probatur dupliciter: 1° quia mathesis non est scientia chimærica, neque fundata in obiecto fictitio, aut creato per ideam, sed est scientia realis. Ergo considerat reapse corpora, licet secundum solam rationem abstractam quantitatis. Ergo quantitas mathematica non est aliud, nisi ratio abstracta quantitatis materialis. Ergo nequit negari divisibilitas infinita de una, quin simul negetur de alia. 2° quia quantitas mathematica non alias dotes exhibet, quam quæ *essentialiter* competunt quantitati: quæ dotes idcirco per se competunt etiam quantitati corporeæ. Atqui quantitati mathematicæ competit esse in infinitum divisibilem; ergo competit idem quantitati corporeæ; et si huic non competit; ergo nec illi: et ideo evertuntur bases matheseos.

Respondeo *negando* absolute sequi aliquod ex incommodis a scriptore acute investigatis et obiectis. Et ad primum quod attinet, respondeo *c. M. n. min.* Ad cuius probationem *c. M. n. min. et cons.*

Ad primam probationem minoris, *dato,* si libet, *antecedente, nego consequens.*

Ad secundam probationem minoris *dist. Mai.* non alias dotes, quam quæ competunt etiam quantitati corporeæ, ut se extendenti per spatium *c. M.* ut se extendenti per materiam *n. M. c. min. et dist. cons.* competit quantitati corporeæ, *ut terminanti spatium inclusum c. cons. ut continuæ ratione massæ vel materiæ n. cons.* Quæ distinctiones, quia totam obiectionem a radicibus evertunt, merentur paulo latius explicari; quod faciemus numeris sequentibus.

23. Et primo mathematici optime sciunt obiectum geometriæ non esse corpora secundum suam quantitatem abstracte considerata, sed esse *quantitatem spatii datis limitibus comprehensi.*

Sic linea mathematica non concipitur a geometris tamquam series aliquorum materialium se tangentium, quæ abstracta sint a corporibus (nam latet geometras continuitas materiæ: et sic nequeunt ex ipsa materia abstrahere aliquod continuum): sed concipitur tamquam signata per motum puncti excurrentis in spatio: qui motus quum sit continuus, linea quoque erit continua. Similiter superficies vere *geometrica* non eruitur ex corporibus per abstractionem, sed concipitur tamquam genita per motum lineæ mathematicæ excurrentis in spatio. Eadem ratione volumen mathematicum vel *geometricum* non concipitur tamquam aliqua quantitas materiæ (de qua geometræ non agunt) sed tamquam quantitas spatii relativi, in quo materia (utrum continua, an continuitatis expers, geometris indifferens est) collocari aut moveri potest motibus continuis: et sic concipiunt geometræ volumen tamquam genitum motu revolutionis aut translationis superficiei geometricæ. Falsum est igitur obiectum geometriæ esse *corpora* secundum quod dicunt quantitatem materiæ.

24. Si vero a mathematicis transeamus ad physicos, res fiet adhuc evidentior. Nam physici nunquam assumunt volumen geometricum tamquam synonymum cum quantitate materiæ, sed tantum tamquam synonymum cum quantitate spatii continentis sive plus sive minus materiæ. Hinc considerant volumen geometricum tamquam rationem quamdam numericam spatii relativi, per quam multiplicatur densitas, ut exsurgat quantitas relativa materiæ in tali spatio aut volumine contentæ. Densitas vero ipsa non habet rationem quantitatis continuæ, sed discretæ; repræsentat enim relativum numerum molecularum aut elementorum sub dato volumine contentorum. Quare expressio designans apud physicos quantitatem materiæ, seu massæ, repræsentat quantitatem *discretam*, non continuam. Si enim poneretur materia continua, ut vult scriptor, quem refutamus, quum continuitas mathematica non recipiat magis et minus (ridiculum enim esset et contradictorium ponere continuitatem mathematicam fieri magis continuam, quum sit summe continua) exsularet eo ipso omnis densitatis usus et consideratio a physica:

et massa esset semper eadem, ubi volumen geometricum esset idem. Hoc autem nemo sine risu excipiet.

25. Fortasse replicabit auctor, se non loqui de quantitate massæ, sed de *volumine* physico, quod debet respondere volumini mathematico: hoc enim ex eius argumentatione apparet. Sed respondebimus, physicos agnoscere quidem quantitatem materiæ, quæ dicitur *massa*, sed non agnoscere omnino aliquam quantitatem materiæ quæ dicatur *volumen*, quia sub diversis voluminibus inveniunt easdem quantitates materiæ, et sub iisdem diversas; unde nunquam possunt confundere volumen cum materiæ quantitate. Ex quo iterum patet volumen esse aliquid pure geometricum, et nullo modo dicere quantitatem materiæ, sed solum quantitatem loci, sive terminati, sive terminabilis per ubicationes materiæ. Ut locus actu terminatus a materia, dicitur *volumen reale seu physicum*, ut locus terminabilis a materia, dicitur *volumen ideale seu pure geometricum*.

26. *Ergo*, inquit auctor, *geometria erit scientia chimærica.* Minime vero, respondebo: est enim et scientia idealis, et scientia imaginaria, et scientia realis. Nullo ergo modo est chimærica.

Et primo geometria *pura* (quamdiu scilicet non applicatur) tota est imaginaria: non quod habeat obiectum fictitium aut chimæricum, sed quia eius obiectum, quantumvis reale realitate saltem metaphysica, non potest a nobis concipi nisi per sensibilem imaginationis repræsentationem: habet enim pro obiecto spatium, non quomodocumque, sed *ut terminis quibusdam imaginabilibus determinatum.* Spatium autem hoc imaginarium, non dicitur imaginarium eo quod sit chimæricum, sed eo quod *imaginationis ope* repræsentetur, ut clarissime ostendit P. Lessius (de perfect. div. lib. 2. c. 2.) et nos quoque declarabimus in tractatu de tribus continuis.

Quod autem geometria sit scientia idêalis patet ex eo quod eius obiectum habeat veritatem metaphysicam sub ea ratione sub qua concipitur, et aptum sit habere veritatem physicam, seu existere in rerum natura realiter. Audiatur P. Boschovich:

At erit fortasse qui dicat, sublata extensione absolute mathematica, tolli omnem geometriam. Respondeo geometriam non tolli, quæ considerat relationes inter distantias et intervalla distantiis intercepta, quæ mente concipimus, et per quam ex hypothesibus quibusdam conclusiones cum iis connexas ex primis quibusdam principiis deducimus. Tollitur geometria actu existens, quatenus nulla linea (materialis) *nulla superficies* (materialis) *mathematice continua, nullum solidum* (corporeum) *mathematice continuum est inter ea quæ existunt . . . . Sed aliquid huiusmodi in communi etiam sententia accidit. Nulla existit revera in natura linea recta, nullus circulus, nulla ellipsis . . . . nec vero in magnis corporibus ullam habemus superficiem accurate planam et continuam, aut sphæricam, aut cuiusvis e curvis, quas geometræ contemplantur: et plerique ex iis, qui solida volunt elementa, simplices eiusmodi figuras ne in ipsis quidem elementis admittent. Quamobrem geometria tota imaginaria est et idealis: sed propositiones hypotheticæ, quæ inde deducuntur, sunt veræ, et, si existant conditiones ab illa assumptæ, existent utique et conditionata inde eruta, ac relationes inter distantias punctorum imaginarias ope geometriæ ex certis conditionibus deductæ, semper erunt reales, et tales quales eas invenit geometria, ubi illæ ipsæ conditiones in realibus punctorum distantiis existant* (Theoria philos. nat. n. 373, 374.).

Tandem geometria fit scientia realis, ut ex dictis resultat, quando applicatur rebus materialibus. Hoc autem non ideo accidit, quia volumen geometricum adæquetur tunc materialiter ab aliquo corpore, et quodammodo individuetur in concreto illo corporis. Minime sane. Nam si concipiatur cubus geometricus, ad eius realitatem satis est, si physice existant octo elementa ad æquales distantias angulis rectis disposita in spatio vacuo: his enim positis, exsurgunt reales relationes cubum determinantes, id est reales distantiæ verticum, et ex his reales superficierum determinationes, etc. Nam cum relatio realis nihil aliud postulet, nisi terminos reales cum reali fundamento, erunt profecto reales relationes illæ, quarum termini sunt puncta materiæ realia, et quarum fundamentum est realis capacitas vacui inter

ea existentis. Itaque linea est *imaginaria*, quando puncta eam determinantia non sunt nisi in imaginatione: sed linea erit *realis*, statim ac existent realiter illa duo puncta materiæ eam in spatio determinantia*. Dico *realis*, non *materialis*, quod est valde diversum. Esset vero realis et materialis simul, si vel daretur materia continua, ut posuerunt peripatetici, vel saltem unum punctum materiale percurreret spatium illud. In primo casu esset linea materialis et realis simultanee, seu *permanenter*, quod ex supra dictis non potest admitti, quum satis ostensa fuerit intrinseca rei repugnantia: in secundo casu, qui solus locum habere potest in rerum natura, linea fieret tantum *successive* materialis; tunc enim materia percurreret totam extensionem realem, et illam successive denominaret materialem. Hinc extensio *materialis* nequit esse, nisi per motum puncti materialis *se extendentis ad novas ubicationes*.

Apparet ergo, quantitatem mathematicam esse posse realem, etiamsi non sit materialis: et posse dari etiam quantitatem physicam materialem, saltem successive per motum, quin ulla detur materia continua.

27. Sed Scriptor, contra quem disputamus, negabit nobis esse *realem* distantiam inter duo puncta, *mediante vacuo*: negat enim in sua Ontologia (Liberatore Philos. tom. 2.) spatium habere realitatem, nisi sit plenum: et spatium vacuum vocat *fictitium et chimæricum*.

Verum auctor ita locutus est, quia non potuit intelligere quomodo spatium sit aliqua realitas independenter a præsentia corporis occupantis. Hoc tamen optime intellexit Fenelonus,

* Stricte loquendo, linea recta et distantia non sunt idem: quum distantia sit possibilitas motus inter terminos datos, linea vero vestigium motus, quo distantia percurritur. Hinc in linea proprie habetur extensio ut in vestigio, non in ipsa distantia: linea enim est, secundum quam extenditur motus. Sed quum adversarii cogitent extensionem tamquam rem permanentem, non successivam, licebit etiam nobis extensionem motus, quo successive extenditur linea, tribuere ipsi distantiæ permanenti, in qua linea per motum extenditur. Quare, quum dicimus *lineam realem*, intelligimus lineam realiter *determinatam*, non vero realiter *ductam*. Et quia linea dicit extensionem, ipsam distantiam inter extrema lineæ vocamus extensionem. Vide, quæ dicimus infra n. 105–111.

Lessius (*loc. cit.*) et alii. Et quamvis non intelligeretur, adhuc tamen realitas spatii ex sensu communi esset admittenda, licet foret inexplicabilis: omnes enim uniformiter et invincibiliter admittunt, aliud esse quod in spatio movetur, aliud illud immobile in quo fit motus. Sed ne aliam quæstionem prolixam et profundam ingrediar, quam separate tractabimus, breviter tantum dicam, ex opinione negante realitatem spatii vacui rigorose et necessario sequi, motum in mundo esse impossibilem, ut cito declarabimus; et præterea Deum non posse creare duo corpora separata in vacuo, neque posse creare unum corpus concavum in vacuo, neque posse annihilare v. gr. lunam, et eius locum vacuum conservare, et alia plura, quæ notat Balmes in sua philosophia fundamentali, et a quibus frustra expedire se quærit et ipse Balmes, et quicumque tenet spatium corporibus vacuum esse purum nihil. Contra, sententia tribuens spatio realitatem independentem a præsentia corporum, ipsi Balmes non est visa refutabilis, nisi quia non fuerat convenienter expressa. Et Feneloni verba, quæ satis exacta ipsi non videntur, ad convenientem explicationem trahit ex theologorum locutionibus et distinctionibus: et licet deinde ad *spatium nihilum* deflectat, ne unum quidem affert argumentum, quo sententia Feneloni rite explicata urgeatur. Atqui hæc ipsa sententia satis convenienter exponitur a Lessio, qui eam dilucide probat, et contra quem non video quid opponi possit. Sed auctor, contra quem disputamus, more quodam suo *delirantium insomnia et monstrum pugnantibus undique notis, ac multimodis absurditatibus scatens* esse definivit, quod refutare piguit. Verum, si Clarkius, quem his verbis exagitat, non semper exacte locutus est, non licebat rem ipsam vocare delirium; sed id unum concludere, loquendum esse diligentius, quemadmodum Lessius locutus est. Cæterum vel ipsa absurda a Balmes notata abunde sufficerent ad demonstrandum spatium habere realitatem a corporibus independentem*. Nos vero rem directe stabiliemus suo loco. Veniamus nunc ad alteram auctoris rationem.

28. Et quidem argumentum facile potest retorqueri sic:

* Vide *Balmes Philosophiæ fundamentalis lib.* iii. *cap.* 12, 13.

Quantitas mathematica non alias dotes exhibet, quam quæ essentialiter competunt quantitati: atqui quantitati mathematicæ competit esse discretam: ergo omnis quantitas, etiam corporea, est discreta, non continua. Quid dicturus sit auctor, nescio; nam certe mathematica docet numerare res discretas; et ideo quantitas discreta est eius obiectum. Quod si quantitas discreta est quantitas mathematica, et tamen non est essentiale quantitati mathematicæ esse discretam, omnino dicendum est, aliquid competere quantitati mathematicæ, quod non sit essentiale omni quantitati. Dicendum autem est, quod hoc solum est essentiale quantitati, quod *possit suscipere magis et minus*: in hoc enim mathematici recte constituunt totam rationem essentialem quantitatis. Esse autem discretam vel continuam, hoc efficit diversas species quantitatis. De discreta autem, non minus quam de continua, agunt mathematici: ergo falsum est, quantitatem mathematicam esse essentialiter continuam.

Sed quia auctor, quum nominat quantitatem mathematicam, intelligit tantum geometricam; ideo respondi supra per distinctionem, cuius ratio evidens est. Nam, si quantitas geometrica, ut notavimus, est quantitas spatii relativi, limitibus nempe quibusdam comprehensa, evidens est, in tantum corpora habere illam quantitatem geometricam, in quantum termini materiales corporum comprehendunt aliquod spatium, sine quo non datur quantitas geometrica. Hinc locus corporis, non autem eius materia, est in infinitum divisibilis. Et hæc responsio omnino solvit quæstionem. Plura de spatio vide apud Boscovich, opere citato, in appendice etiam speciali.

29. Ut vero nihil omittamus eorum, quæ auctor obiicit, addemus, iuxta eum quantitatem mathematicam habere *valorem quemdam absolutum et obiectivum*: quod, etsi non facit directe contra nos, meretur tamen examinari, quia est fundamentum, quo auctor nititur ad probandum geometriam esse scientiam realem.

Sed considerandum est, mathematicos agere de triplici quantitate, *intensiva, extensiva,* et *numerica*. Quantitas numerica

habet certe valorem absolutum et obiectivum, quum non sit nisi repetitio entitatis alicuius speciei, habentis suam realitatem absolutam et obiectivam, saltem si agatur de substantiis. Sed quantitas extensiva et intensiva non habent *pro mathematicis* aliquem valorem absolutum, sed tantum relativum. Nam, quum quantitates istæ nullam habeant naturalem unitatem mensuræ, repugnat in terminis eas mensurari unitate absoluta, quod tamen necesse esset facere ad habendum valorem absolutum. Et sic mensura quantitatis continuæ, sive intensivæ, sive extensivæ, est arbitraria prorsus et relativa. Tempus v. gr. mensurari potest sive minutis, sive horis, sive diebus, sive annis: et quæcumque ex his mensuris assumatur, habebitur quantitas temporis ut relata ad mensuram adhuc mensurabilem, ideoque non absolutam, sed relativam. Idem dici potest de intensitate; quum enim nulla sit quantitas intensitatis, quæ naturaliter haberi debeat pro unitate mensuræ, et quæ non sit ipsa mensurabilis, sequitur, etiam in quantitate intensiva non inveniri valorem mathematicum absolutum, sed relativum tantum.

Hoc tamen interest inter quantitatem intensivam et extensivam *pro metaphysicis* saltem (nam mathematici ab hoc præscindunt) quod quantitas intensiva, licet exprimi nequeat nisi relative, constat tamen intrinsece aliquo absoluto: sic vis motiva est aliquid absolutum in ente, et eius gradus dicitur intensitas absoluta vis. Contra vero quantitas extensiva nec exprimi potest nisi relative, nec constat aliquo absoluto intrinsece pertinente ad ens, quod dicitur extensum. Nam tempus v. gr., vel locus, non sunt aliquid absolutum intrinsecum enti, sed sunt relationes. Tempus quidem est relatio inter *quando* et *quando* fundata in virtualitate æternitatis Dei, quæ est quodammodo regio quandeitatum: locus vero est relationum complexio inter plura *ubi*, fundata in virtualitate immensitatis Dei, quæ est quodammodo regio omnium ubicationum possibilium. Hinc est, quod ad tempus et ad locum requirantur semper termini relativi *prius* et *post*, vel *hic* et *ibi*; quod satis ostendit, non constitui has quantitates, nisi per aliquid relativum. Et sic patet, pro-

positionem auctoris nec mathematice, nec metaphysice veram esse quoad *extensionem*, de qua solum disputamus, sed valere tantum pro quantitate intensiva physice considerata, et pro quantitate multitudinis, de qua nulla est quæstio.

30. Sed iam veniamus ad secundum inconveniens ab eodem auctore obiectum.

Qui ponit elementa simplicia, inquit, *realitatem extensionis destruit*. Nam derivat extensionem ex simplicibus, et indivisibilibus, actione et ordine mutuo donatis. Atqui ex his nequit fieri extensio realis. Ergo. Maior patet. Minor probatur. Nam, si ex simplicibus ordinatis, et invicem agentibus, oritur extensio realis, poterit ex spiritibus se libere ordinantibus, et in invicem agentibus, constitui massa quædam realiter extensa, v. gr. *cucurbita*. Sed hoc evidenter est absurdum. Ergo. Maior huius syllogismi probatur. Nam hæ notiones simplicitatis, ordinis, et actionis, transcendunt attributiones corporum, et ipsis spiritibus conveniunt. Si ergo hæc tria dant extensionem realem, etiam ex spiritibus conflari potest extensio realis.

Respondeo *n. ant.* ad eius probationem *dist. Mai.* Derivat extensionem ex simplicibus habentibus *ubi* stricte sumptum, seu circumscriptivum, ratione materiæ *c. M.* ex simplicibus carentibus materia, seu spiritualibus, et consequenter non habentibus *ubi* circumscriptivum *n. Mai.* et *contradistincta minore neg. cons.* Et per hoc patet, quid respondendum sit argumento de spiritibus efficientibus cucurbitam.

Hæc responsio est clara et omnino sufficiens; notabimus tamen, non esse verum, proprie loquendo, quod qui ponit elementa simplicia cogatur *derivare* extensionem realem ex simplicibus. Non enim dicimus duo puncta materiæ indivisibilia esse totum id, quod constituit distantiæ extensionem; sed dicimus ea esse *terminos* distantiæ *relativos*, quum distantia realis non constituatur, nec derivetur ex punctis materiæ, sed *terminatur* ab illis. Hinc, si duo angeli possent tali modo se constituere in spatio, ut determinarent physice duo puncta indivisibilia, ex determinatione horum duorum punctorum resultaret distantia, ob rela-

tionem unius ad alterum in spatio, non secus ac ex determinatione punctorum facta per materiam. Quare ratio, propter quam angeli illi duo nequeunt efficere distantiam physicam, non est eorum simplicitas, sed impossibilitas circumscribendi eos ad punctum ubicativum circumscriptivum, ob defectum materiæ. In elementis autem materialibus habetur præcise materia, qua angeli carent. Ideo ex his potest resultare extensio, non autem ex spiritibus.

31. Quamvis responsio data solvat quæstionem, addere possumus ad maiorem evidentiam, argumentum contra nos factum posse contra auctorem retorqueri. Nam auctor admittit procul dubio, tempus habere quamdam extensionem continuam, in qua *nunc* indivisibilia non sunt partes constituentes, sed tantum termini. Cogitet ergo, quid responsurus esset, si quis uteretur suo argumento ad probandum, quod ex *nunc* indivisibilibus et inextensis non potest derivari extensio temporis. Quod ipse cogetur respondere, hoc ei respondebimus; eadem enim est ratio continui in tempore ac in loco: in utroque enim habentur termini indivisibiles sive reales, sive imaginarii, ad se invicem relati mediante fundamento reali, id est virtualitate æternitatis, aut immensitatis divinæ. Quod si in tempore concipiuntur momenta successiva continua, tamquam illud implentia, in loco pariter concipi potest successio continua momentorum motus illum successive percurrens: quod tamen non est necessarium, quum realitas loci et extensionis pure localis non exigat actualem motum, sed solam eius possibilitatem inter terminos loci.

32. Sed fortasse auctor, quando asserit, nos negare omnem extensionem *realem*, voce *realem* intelligit *materialem*, quod pro ipso videtur esse unum et idem. Si ita est, tunc, ut eius argumentatio aërem non verberet, primo probandum ei est, esse inconveniens in neganda extensione continua *materiali*, aut saltem non esse realem extensionem, nisi sit materialis: secundo probandum ei est, eos, qui ponunt elementa simplicia, nec realem aliquam nec materialem extensionem admittere posse.

Sed dicere, non esse realem extensionem, nisi sit materialis, est aperte falsum, et continet petitionem principii. Est autem aperte falsum; quia tempus realiter extensum non constat aliqua materia, et motus realiter extensus, licet dicatur materialis, quia a materia perficitur, tamen non est materialis quoad suam extensionem: et generatim relatio habens terminos reales cum fundamento reali est realis.

33. Tandem si auctor contendat, deesse fundamentum *reale* relationis distantiæ in vacuo, eo quod vacuum sit *purum nihilum*; tunc ad eum pertinebit refutare P. Lessium et alios, qui realitatem spatii vacui clarissime ostendunt: quod nisi faciat, et quidem efficaciter, numquam poterit tuto in hac difficili materia ratiocinari. Agitur enim de ipso fonte ac fundamento totius disputationis. Sed veniamus ad tertium inconveniens.

34. Systema elementorum simplicium, inquit, *volvitur per circulum vitiosum.* Nam ad explicandam extensionem confugit ad ideam spatii, distantiæ, motus. Atqui hi conceptus sunt impossibiles sine prævia extensionis idea. Ergo. Minor patet; qui enim dicit spatium, eo ipso iam dicit extensionem: et distantia nequit concipi, nisi per extensionem quamdam interpositam, aut interponibilem inter duos terminos.

Respondeo *n. Ant.* Ad eius probat. *trans. Mai.* et *nego min.* Ad huius probationem *concedo primam partem* et *distinguo secundam*: distantia nequit concipi, nisi ut extensa *conc.* distantia nequit concipi, nisi per extensionis ideam *anteriorem* ideæ distantiæ *neg. ant. et consequens.*

Transmisimus maiorem; quid enim est istud *confugere ad ideam* spatii, distantiæ, motus? Qui enim dicit, nos confugere ab extensione ad spatium supponit extensionem esse terminum *a quo*, et spatium esse terminum *ad quem.* Quia ergo fuga debet fieri per terminos oppositos, supponit extensionem et spatium esse terminos oppositos, aut saltem distinctos. Atqui, ex auctore ipso, *qui dicit spatium dicit extensionem.* Quomodo ergo fieri potest fuga inter utrumque? Falsum est ergo quod ab idea extensionis *confugiamus* ad ideam spatii. Sed, quia extensio non est aliquid

in se subsistens, cogimur intueri extensionem in extensis, antequam ad rationem genericam extensionis assurgamus: sicuti humanitatem intuemur in hominibus concretis, antequam eam per se generice contemplemur. Sic igitur, antequam extensionem in genere attingamus, attingimus eam in singularibus motibus, spatiis, et distantiis extensis. Sed, si in hoc esset circulus vitiosus, esset quoque idem circulus in exponenda idea humanitatis. Nam ad hanc explicandam *confugimus* (ut cum auctore loquar) ad animal rationale: *sed hic conceptus est impossibilis sine prævia humanitatis idea; nam qui dicit animal rationale, iam dicit humanitatem.* Quod si hoc est purum sophisma, etiam auctoris argumentum est sophisma purum. Sicut ergo idea humanitatis oritur ex consideratione hominis, in quo est humanitas, et a quo abstrahitur; ita idea extensionis eruitur a consideratione extensi, in quo est extensio, et a quo abstrahitur, quin ullus circulus vitiosus timendus sit. Atqui motus quilibet particularis nobis sensibilis est extensus (et quidem dupliciter, id est secundum durationem et secundum spatium); ergo in motu quolibet particulari nobis sensibili habemus obiectum, in quo percipiamus extensionem, et ex quo per abstractionem assurgamus ad extensionem in universali.

35. Sed, replicabit scriptor, quomodo possumus concipere motum in spatio extendi, nisi habeamus *præviam* extensionis ideam?

Respondebo ad hominem. Quomodo possumus concipere materiam in spatio extendi, nisi habeamus *præviam* extensionis ideam? et materiam continuari, nisi habeamus *præviam* continuitatis ideam? et tempus durare, nisi habeamus *præviam* durationis ideam? His interrogationibus non poterit respondere auctor, quin obiectionem contra nos factam solvat. Distinguendo autem universale *directum* ab universali *reflexo*, sicut idem auctor docet in ultimo articulo suæ ideologiæ agendo de universalibus, facillime respondetur argumento, et tollitur circulus vitiosus: siquidem in motu sensibili intuemur extensionem *directe*, antequam perveniamus ad ideam universalem *reflexam* extensionis. Et hæc sit secunda responsio. Tertio respondeo, evidens esse, non requiri *præviam* extensionis ideam, ut con-

cipiamus motum extensum; sed requiri tantum perceptionem directam motus extensi, quæ *simultanee* est perceptio extensionis, quæ est in motu; quæ deinde abstrahitur per operationem mentis: sicut non requiritur *prævia* humanitatis idea, ut cognoscatur homo, sed tantum perceptio directa humanitatis in homine percepto existentis, quæ deinde ab hoc subiecto abstrahitur, et cogitatur in universali. Sed quia res est satis aperta, veniamus ad quartum inconveniens.

36. In hoc systemate, inquit, *ponitur effectus sine causa.* Nam hoc systema ponit actionem in distans, id est, ubi causa nec est, nec diffundit virtutem suam. Sed hoc est ponere effectum sine causa. Ergo. Maior probatur. Et primo quod causa agat ubi non est per se, patet ex eo quod agat in distans a se: quod vero secundo agat ubi non diffundit virtutem suam, patet ex eo quod ponatur agere per vacuum, id est sine medio. Nam, sublato medio, nequit virtus causæ communicari. Ergo ponitur causa agere ubi non diffundit virtutem suam.

Respondeo *n. ant.* ad probationem *n. Maiorem.* Ad huius probationem *nego ant.* quoad utramque partem. Ad huius probat. *n. ant. et cons.*

Singularem prorsus dynamicam dicendus est profiteri auctor huius argumenti, qui exigit, ut virtus substantiæ materialis *per materiam continuam* transmittatur in distans! Hoc ipse ex peripateticis depromsit, ut dogma indubitatum et evidens; sed ex libris recentiorum potuisset intelligere, dogma illud iamdiu explosum non posse iterum in lucem prodire, nisi nova demonstratione fulciatur. Hanc autem demonstrationem fieri non posse ex sequentibus patebit.

37. Admittenda est omnino actio in distans, immo *non alia actio competit materiæ, nisi actio in distans.* Per hoc tamen intelligimus actionem in *distans a materia* agentis, non ab eius *virtute.* Nam distantia desumitur a terminis materialibus eam in spatio determinantibus, qui si non distarent non essent extra se. Atqui vis materiæ non agit, nisi extra se; ergo nulla est possibilis actio materiæ nisi in distans. Minor patet, quia

materia agit per motum localem; et ideo imprimit *directionem* mobili; haberi autem nequit directio sine duobus punctis distinctis, id est quorum unum distet ab altero. Recole quæ diximus præcedenti tractatu c. 1.

38. Nec tamen quia actio fit in distans a materia, id est a *centro* vis agentis, ideo sequitur eam fieri in distans a *virtute* agentis. Nam virtus activa non habet, ut sic, aliquam proportionem cum ubicationibus materiæ, sed ex puncto, in quo materia ubicatur, tamquam ex centro diffunditur iuxta suam naturam, id est *potentialiter*; id est ita ut in quacumque materia recipiatur motus ab ea causatus, ibi potentia activa seu virtus actuetur; et dicatur habere suum *ubi*, non quia sit *ubi* aliquod virtutis, sed quia actio eius producit effectum in materia habente *ubi*, et effectus hic producitur in illo ipso *ubi* materiæ recipientis motum. Sed, antequam virtus actuetur movendo illam materiam, absurdum est quærere eius *ubi*, quum non sit in spatio secundum aliquod *ubi*: quod solius materiæ proprium est.

39. Sed in vacuo, inquit auctor, non potest fieri communicatio virtutis. Respondeo primo: Quid quod nec in pleno talis communicatio fieri potest? Hoc vero est omnino certum, ut ostendam capite sequenti n. 66. Respondeo secundo directe probando motum in materia mathematice continua esse absolute impossibilem. Nam motus materiæ vel est appropinquativus per attractionem agentis, vel est elongativus per repulsionem. Atqui nec appropinquatio nec elongatio fieri potest in continuo materiæ. Ergo nec attractio nec repulsio exercetur per continuum materiæ. Et loquendo primum de attractione, quæ facit appropinquationem, quum in materia sit impenetrabilitas et incompressibilitas perfecta ex hypothesi (nam ponitur perfecte continua), sicut per murum (licet non mathematice continuum) non licet corpus moveri, ita a fortiori per continuum materiæ. Dices, partes dare locum partibus, ut fieri possit appropinquatio. Sed hoc puerile est; nam partes nequeunt dare locum partibus, quin moveantur: si vero moveantur, certissime ab aliquo loco recedunt, ut ad alium appropinquent: atqui appro-

pinquare nequeunt, nisi aliæ partes propinquiores locum cedant; et hæ nequeunt locum cedere, nisi per motum, quo ad aliquem novum locum appropinquent; quod hæ iterum nequeunt facere, nisi aliæ partes propinquiores suum locum cedant etc. in infinitum. Et sic, posita materia continua, possibilitas motus pendet a processu in infinitum, sine quo non tollitur obstaculum motus: quod idem est ac dicere quod, posita materia continua, semper motus inveniet obstaculum insuperabile. Idem dici potest de motu elongativo, ut patet. Ergo, in hac sententia, omnis motus materiæ est impossibilis. Ergo concludendum est actionem non communicari in distans per materiam continuam.

Sunt et aliæ responsiones. Et quidem, quum omnis materia sit iners, si distantia inter agens et passum sit plena materiæ continuæ, actio illa, quæ trahit passum distans, multo magis trahet totam materiam intermediam et circumfusam; non ergo hæc posset cedere locum distanti; sed appropinquatio deberet fieri per compenetrationem, quæ in materia continua est absolute impossibilis.

Item: sol attrahit terram et lunam. Quando autem est eclipsis lunaris, et ideo terra est in linea recta inter solem et lunam, actio solis in lunam transit prius per terram. Quid ergo? An tunc terra recipit maiorem vim attractivam? Si ita esset saltem corpora quæ sunt in hemisphærio ubi est eclipsis, fierent graviora; quod est falsum. Sed, si terra non recipit maiorem vim attractivam, nequit transmittere actionem solis in lunam: actio enim hæc est attractiva. Ergo actio solis non transmittitur per materiam terræ; et generatim *actio materialis non transmittitur per materiam interiacentem.*

Item: si virtus terræ attractiva communicatur corpori cadenti mediante aëre aut æthere etc., dicendum est, quod in quibusvis punctis locorum est materia communicans motum corpori, ut possit cadere. Sed si ita est, corpus tanto magis movebitur, cæteris paribus, quanto maiorem habebit superficiem. Nam si habet superficiem unius pollicis quadrati, recipiet a materia se tangente communicationem virtutis in quodam gradu, si vero

habet superficiem centum pollicum quadratorum, recipiet a materia se tangente, quæ est centies maior, communicationem centies maiorem; quum contactus sit proportionalis superficiei. Hoc autem totum est contra leges physicas, etiam præscindendo a resistentia aëris.

40. Sed ne plura coacervemus sine causa, quum obiectio sit plene soluta, transeamus iam ad brevem rei explicationem. Itaque actio materialis procedens a vi se expandente a centro in sphæram, habet intensitatem continue decrescentem in inversa ratione quadrata distantiarum, quod ostendemus cap. seq. Positis igitur duobus punctis materialibus ad quamlibet distantiam, et nulla prorsus existente materia intermedia, actio unius elementi *immediate* attingit alterum. Nam virtus agentis, ut supra monuimus, non est in *ubi* corporeo, nec locus eius aliquis proprie designari potest: nec ulla virtus agentis distat ab alia virtute localiter, quum virtus non sit sub prædicamento *ubi*. Hinc punctum materiale est quidem in loco ratione materiæ, *sed non ratione virtutis*; quia virtus indivisibiliter et incircumscriptive est in spatio; et attingit id in quo efficit motum, quin indigeat successivas distantias intermedias percurrere mediante aliquo. Nam virtus non defertur motu locali, nec deferri potest per se, quum loco non teneatur: sed sola substantia moveri localiter potest. Quum igitur *ubi* stricte pertineat ad materiam actuatam, non autem ad ipsam formam actuantem *ut est in potentia ad agendum ad extra*, quæstio de actione in distans fit ridicula; quum distantia habeatur per *ubi*, et virtus quæ a forma procedit non circumscribatur in aliquo *ubi*. Ergo nulla unquam distantia assignari potest inter virtutem agentis et materiam eius receptivam: si vero nulla distantia est virtutis ab eo quod recipit eius actum, nullo opus est medio communicationis, sed immediate imprimitur motus.

41. At, inquies, nisi globus v. gr. eburneus in alium globum proiiciatur, et deveniat ad contactum, non communicabitur motus. Ergo ad imprimendum motum requiritur contactus materiæ cum materia. Ergo virtus communicari per materiam debet.

Respondeo magnam fuisse quæstionem inter physicos de modo explicandi communicationem velocitatis, vel virtutis, de uno corpore in aliud in eorumdem conflictu. Et illi quidem non potuerunt quæstionem solvere, quia ipsa quæstio falso laborat supposito. Nam non est velocitas, neque virtus corporis collidentis quæ transeat identice in corpus collisum: et totum hoc negotium multo aliter se habet. Impetus enim, quo unus globus fertur in alium, est simpliciter causa *appropinquationis* unius ad alium: hæc autem appropinquatio non est causa, sed conditio prærequisita, ut actio corporis collidentis (*actio*, inquam, eius *naturalis elementaris*, non vero velocitas, qua movetur) afficiat moleculas corporis collisi cum ea intensitate, quæ necessaria est ad provocandam reactionem virium repulsivarum, quæ sunt in corpore colliso, et vice versa. Vires enim repulsivæ, quæ sunt in quolibet corpore, propter immediatam præsentiam a se invicem refugiunt; quod quum fieri nequeat sine compressione collisorum, sequitur quod collidentium moleculæ comprimantur et dein reagant virtute sua propria et intrinseca (non autem velocitate motus impressi a collidente) in sensum oppositum, ut ad statum sibi naturalem redeant: in qua reactione utrinque gignitur velocitas quædam, in uno quidem contraria motui præcedenti, in alio vero efficiens motum. Hinc pro diversa compositione corporum diversi sunt effectus collisionis, ut fractura, laceratio, perforatio, etc. Quæ omnia facile explicant, quomodo quantitas motus perdita a collidente æquet quantitatem motus quæ exsurgit in colliso, quin necesse sit dicere quantitatem motus numero eamdem de uno *transire* in aliud.

Cæterum facile omnino est intelligere, hanc explicationem esse veram, quum appareat, nullum verum transitum velocitatis de uno in aliud esse possibilem. Nam velocitas, si sumatur physice, est affectio corporis secundum materiam ipsius motam, vel intensitas ipsa motus; movetur enim localiter corpus, in quantum habet illam passivitatem, in qua recipitur motus. Hinc, ut velocitas aut motus ab uno corpore transeat in aliud, debet materia, ut materia, agere in materiam. Sed materia, ut materia,

non agit, quia et ipsa non habet actum suum proprium et intrinsecum essendi, ut vidimus in tractatu præcedenti. Ergo nequit materia, ut materia, communicare motum. Unde apparet quam enorme præiudicium sit eorum, qui communicari volunt motum per verum contactum materiæ, ut sic velocitas, quæ est in una materia, participetur alteri materiæ. Vide infra cap. 3. num. 131, 132.

42. Ex omnibus hucusque disputatis concludendum est, nullam esse in corporibus mathematicam continuitatem, nullam divisibilitatem materiæ in infinitum, nullam quantitatem *essentialem* materiæ. Quare in divisione corporum necessario perveniendum est ad partes aliquas primitivas, quæ sint omnino inextensæ ac indivisibiles, et ideo physice simplices. Partes eiusmodi vocantur *elementa simplicia* corporum. In elemento simplici inest facultas agendi ad extra movendo localiter: hæc facultas radicatur in forma, seu actu entitativo elementi, nec differt a forma ipsa nisi secundum considerationem, quum iuxta S. Thomam, et alios, *forma* sit *id, quo agens agit.* Facultas vero recipiendi motum ab extra est eius potentialitas realis, seu materia, prout explicatum est in tractatu de principiis rerum naturalium. Quare materia, vel potentialitas passiva elementi materialis, nihil aliud est, nisi mobilitas puncti illius inextensi, ex quo tamquam centro vis agit: quod punctum in tantum dicitur esse in motu, in quantum vis ex eo procedens mutat relationem virtutis suæ ad alia centra materialium elementorum, in quibus virtus eius actuatur. Elementum simplex recte definitur secundum materiam, si dicatur *centrum locomobile vis locomotricis ad extra*: et recte definitur secundum formam, si dicatur *vis locomotrix agens ex centro locomobili.*

43. Hæc ex tractatu præcedenti memoravimus hic, ut breviter respondeamus iis, qui timent ne elementa simplicia cum anima rationali spirituali confundi possint. Differt elementum materiale simplex a substantiis spiritualibus quibuscumque tripliciter:

Primo, quia substantia spiritualis agit ad extra et ad intra;

hoc vero non competit elemento materiæ, quod agit ad extra, sed est iners ad intra, nec potest ulla ratione reflectere suam actionem ad seipsum.

Secundo, quia elementum materiæ habet centrum naturale, ex quo dirigit actionem suam naturalem ac necessariam in alia; substantia vero spiritualis non habet aliquod centrum naturale, ex quo se naturaliter dirigat ad alia movenda, sed tum suam directionem, tum intensitatem actionis determinat pro arbitrio a seipsa.

Tertio, quia vis elementi materialis est simpliciter motiva per locum et nihil aliud: vis autem substantiæ spiritualis est et motiva per locum, et appetitiva et cognoscitiva. Triplex hæc differentia, de qua non est necesse aliquid hic addere, separat omnino substantiam spiritualem a materiali, tamquam tota essentia diversam.

44. Ex discussionibus præcedentibus iterum clare colligitur, quid sit materia prima, de qua tam subtiliter a peripateticis disputatum est. Quum enim in elemento materiali, quod recte dici potest *substantia prima* materialis, materia sit centrum vis locomotricis habens realem indifferentiam passivam ad motum localem, et hoc habeat non a se, ut est materia, sed ab existentia reali, quæ est actus formæ; hinc, si destruatur principium locomotivum, seu vis, quæ recte dicitur *forma prima,* eo quod det materiæ primum esse reale et cum ea constituat substantiam primam materialem, potentialitas illa realis passiva materiæ mutabitur in idealem: et pertinebit ad omne punctum *cogitabile ut capax fiendi centrum* vis locomotricis: et hæc potentialitas idealis repræsentat nudam *materiam primam* peripateticorum.

CAPUT II.

DE APTITUDINE PARTIUM PRIMITIVARUM AD CONSTITUENDUM CORPUS.

45. Partes corporum primitivæ non aliam habent aptitudinem ad corpora constituenda, quam quæ exsurgit ex mutuis earum viribus, sive activis, sive passivis. De passivis satis dictum est in capite præcedenti, ubi consideravimus earum indivisibilitatem, et in tractatu de principiis rerum naturalium, ubi earum intimam naturam scrutati sumus: nunc ergo de activis dicemus, quas concipimus duplicis tantum speciei esse posse, nempe attractivas et repulsivas; quum motus localis non possit fieri, nisi accedendo ad locum, vel recedendo a loco.

Quæritur ergo primo, *utrum in elementis simplicibus admitti debeat vis non tantum attractiva, sed et repulsiva.*

Respondeo affirmative. Si enim omnia et singula elementa se semper et ubique repellerent, non posset naturaliter fieri aliquod corpus solidum, ut saxum, nec liquidum, ut aqua; sed omnis materia paulatim dilaberetur per immensitatem spatii, et nullum omnino haberetur compositum, sed pura disgregatio, ut evidens est. Si autem omnia et singula elementa se semper et ubique attraherent, nullo modo inveniretur in natura vis expansiva, qualis est in aëre, vaporibus et aliis fluidis aëriformibus, in quibus quum exerceatur repulsio, necessario ponenda est aliqua vis et actio repulsiva. Qua in re nihil immoror, quia nulla est quæstio.

46. Quæritur secundo, *utrum idem elementum simplex possit esse simul attractivum unius, et repulsivum alterius, ad æqualem distantiam.*

Respondeo negative. Nam attrahere et repellere sunt actiones contrariæ naturæ, quæ non possunt procedere ex *unico*

principio, cuius determinatio intrinseca et essentialis nequit esse, nisi, vel ad attrahendum, vel ad repellendum; agimus enim de elemento *simplici*. Nec dici potest quod, sicut v. gr. anima humana simul et appetit bonum et refugit malum, ita aliquid simile accidere possit in elemento simplici, per quod aliqua elementa trahat, aliqua repellat. Nam actio unius elementi in aliud est actio in materiam illius recepta; materia autem non differt a materia, sicut bonum differt a malo, sed omnis omnino materia est eiusdem rationis, id est pura passivitas; et ideo actio unius elementi indifferenter exercebitur sive in materiam unius, sive in materiam alterius. Deinde si admitteretur hoc, quod dicitur per similitudinem ex anima, dicendum esset, quod determinatio elementi ad trahendum vel repellendum adveniret ei per præsentiam alterius elementi materialis, et mutato isto posset mutari. Iam vero hoc est absurdum. Nam 1° constitutivum intrinsecum rei simplicis non potest mutari per aliquod extrinsecum. 2° multo minus tale constitutivum potest pendere ab aliquo extrinseco ut adveniat; quia tunc extrinsecum exigeretur ad constituendam essentiam rei simplicis. 3° passivitas elementi simplicis est tantum secundum materiam, non secundum formam; ergo forma nequit recipere mutationem intrinsecam. 4° tandem si præsentia alterius elementi causaret aliquid, illud, quidquid sit, causaret per suam virtutem activam. Virtus autem activa elementi non causat nisi motum materiæ per locum: non ergo determinaret formam ad trahendum vel repellendum, sed tantum materiam ad motum passivum.

Dices. Constat observatione, quasdam moleculas habere affinitatem ad quasdam, quasdam autem respuere. Ergo accidit in materia quod voluntati circa bonum et malum.

Respondeo *c. ant. et n. cons.* Nam non agimus hic de moleculis, sed de ipsis elementis simplicibus, ex quibus moleculæ componuntur. Moleculæ, quum sint compositæ, possunt optime unum attrahere et aliud repellere, quia sunt secundum aliqua elementa attractivæ, et secundum alia repulsivæ: sed hoc explicabitur inferius.

47. Quæritur tertio, *utrum idem elementum simplex possit esse attractivum ad certam distantiam maiorem, repulsivum vero ad minorem, vel vice versa.*

Respondeo negative, licet contrarium sentiat P. Boscovich. Et probatur. Nam simplex, quum careat partibus, nequit habere contraria, nisi in eodem et sub eodem respectu; quod importat veram contradictionem. Eadem enim et unica vis ab unico centro procedens non potest concipi simul esse de se et ratione sui trahens et repellens. Ad evitandam contradictionem hanc, vel dicendum est, vim illam simplicem esse in se indeterminatam ad trahendum aut repellendum, ita ut indigeat determinari a distantia obiecti, in quod agit, vel dicendum est saltem, quod diversa distantia dicit diversum respectum, et sic trahere et repellere essent opposita quidem, sed sub diverso respectu; quod tolleret contradictionem; vel tandem dicendum est, ut nos dicimus, unicum elementum esse semper, et ad omnem distantiam, vel pure attractivum, vel pure repulsivum. Ex his vero tribus primum dici nequit; nam, quum principium activum sit actus, et actus determinet, nequit supponi iste actus in se indeterminatus: et præterea aliquid extrinsecum mutaret determinationem elementi ad trahendum, et natura principii activi intrinseci penderet a causa extrinseca. Insuper causa hæc extrinseca esset distantia: sed distantia nequit esse causa, quum non sit aliquid activum, sed pura relatio. Si vero dicas, causam mutationis non esse distantiam, sed actionem, quæ ex tali distantia exercetur, sequetur absurdum. Nam actio motiva causat simpliciter motum, qui recipitur in passivitate materiæ, et nequit attingere naturam principii activi eiusdem materiæ. Accedit quod, si a mutatione rei cuiuscumque exterioris dependeret intrinseca determinatio elementi ad repellendum aut trahendum, ista determinatio esset elemento accidentalis, ut patet. Quæritur ergo in tali casu, quænam sit essentia unius elementi, quod neque trahat, neque repellat: et quodnam sit principium activum motivum, quod essentialiter neque sit potentia attractiva neque repulsiva, sed indifferens de se ad utrumque? Nec secundum

dici potest, quod videlicet contradictio possit vitari attendendo ad diversitates distantiarum, quæ inducant diversum respectum. Nam 1° Diversus iste respectus non est nisi respectus distantiæ maioris ad minorem; magis autem et minus possunt influere in intensitatem actionis secundum magis et minus, sed non in eius naturam specificam; atqui mutatio actionis ex attractiva in repulsivam est evidenter mutatio specifica*; ergo non potest induci per respectum distantiæ. 2° Nequit mutari natura actionis, nisi mutetur intrinsece principium agens. Agitur enim de causis naturalibus, quæ sunt necessariæ: ideoque nequit principium non attractivum trahere, et nequit principium non repulsivum repellere. Ergo si per respectum distantiæ mutatur actio ex repulsiva in attractivam, debet quoque mutari principium activum eodem modo. Atqui nequit mutatio distantiæ attingere principium activum; ergo nec naturam actionis ab eo profluentis. Minor est evidens, quia distantiæ mutatio est circa aliquid extrinsecum et accidentale, principium vero activum est omnino intrinsecum et substantiale, constituens subiectum ipsum, cui advenit extrinseca relatio. Atqui extrinseca relatio non mutat

* Negat hoc Boschovich (Theor. p. 1. n. 108 *et seq.*). *Utraque vis,* inquit, *ad eamdem pertinet speciem, quum altera respectu alterius negativa sit, et negativa a positivis specie non differant. Alteram negativam esse respectu alterius, patet inde, quod tantummodo differant in directione*........ *Quod autem negativum et positivum ad eamdem pertineant speciem, id sane patet vel ex eo principio: Magis et minus non differunt specie. Nam a positivo per continuam subtractionem, nimirum diminutionem, habentur prius minora positiva, tum* zero, *ac demum negativa, continuando subtractionem eamdem.* Et pergit hoc exemplis numericis declarare. Sed falsum est vim attractivam et repulsivam directione differre, quum inter duo data puncta directio sit unica, sive vires attractivæ ponantur, sive repulsivæ: potius *motus* impressi erunt sola directione diversi; et ideo motus a motu specie non differet. Deinde etiam falsum est, negativum et positivum esse eiusdem speciei *physice*, licet videantur quandoque esse eiusdem speciei *mathematice* seu geometrice. Ratio est, quia transitus per *zero,* quam considerant geometræ, non facit mutari rem, nisi relative: at physice nullus fit transitus per *zero,* per quem simplex vis attractiva in repulsivam mutetur. Ut autem vires illæ dicerentur eiusdem speciei, necesse esset, unam trahere *hinc,* alteram vero trahere *inde,* in quo casu sola directione differrent. Sed *repellere* non est trahere nec *inde* nec *hinc.*

naturam sui subiecti. Ergo. 3° Attractio et repulsio proveniunt ab uno centro simplici, circa quod exercentur. Si autem vis attractiva, quæ viget ad maiorem distantiam, non vigeret usque ad ipsum centrum, sed desineret in aliqua distantia ab ipso, ut daret locum vi repulsivæ, iam non manaret ex centro, sed a superficie quadam sphærica, quæ concipi deberet circa centrum ad quamdam parvam distantiam. Hoc autem fingi non potest; tum quia agimus de simplici elemento, cuius virtus activa nequit procedere nisi ex actu entitativo dante esse materiæ, qui actus entitativus non est in superficie extensa, sed in puncto indivisibili: tum quia in illa superficie sphærica, quæ fingitur, nulla inveniri potest ratio fundans originem vis attractivæ, quæ inde procederet; nam illa superficies esset limes quidam actionum repulsivarum, seu in quo actio repulsiva esset$=0$ et initium actionum attractivarum, seu in quo actio attractiva esset$=0$; unde superficies illa esset absolute neutra quoad vires activas, sicut est pure idealis quoad suum conceptum. Quod autem principium, vel quæ ratio activitatis realis inveniri potest in re *ideali*, cui competit esse *neutram* in ordine ad motum? Omnino absurdum est *ideale neutrum* assumere ut originem *realem activam*. Necesse ergo est dicere, omnem vim activam elementi manare ex ipso centro, non autem ex aliquo loco extra centrum sito. Et quia idem centrum simplex nequit simul actuari principiis contrariis, necesse est concludere unum solum principium convenire uni elemento, id est vel pure attractivum, vel pure repulsivum, ad quamlibet sive maiorem sive minorem distantiam.

48. *Obiicies* cum P. Boschovich. Corpora sunt impenetrabilia; ergo singula elementa corporum sunt impenetrabilia. Ergo singula elementa necessario cessant esse attractiva prope centrum, ut fiant repulsiva; nam sic solum poterunt effugere contactum penetrativum.

Respondeo *dist. ant.* Corpora sunt impenetrabilia impenetrabilitate relativa *conc. ant.* impenetrabilitate absoluta *n. ant. et conseq.*

Impenetrabilitas non est proprietas absoluta materiæ, ita ut debeat prædicari de singulis eius elementis; sed est proprietas corporum, ut compositorum, ut infra ostendemus, et quidem relativa; exsurgit enim ex mutuis et relativis plurium elementorum actionibus componentibus systema virium relative impenetrabile. Nec P. Boschovich probavit contrarium; sed posito simpliciter facto impenetrabilitatis, quale resultat ex observatione, ipsius naturam intimam non est scrutatus, sed statim deduxit consequentiam, quæ sibi obvia visa est. At considerationes supra factæ ostendunt talem consequentiam rationi contrariam esse. Et hoc ipsum licet colligere ex quibusdam indiciis a posteriori, quæ præbentur in combinationibus chimicis. Nam combinatio v. gr. oxygenii cum hydrogenio, sive in combustione, sive in compositione aquæ, adeo immutat constitutionem intrinseecam componentium, ut videatur omnino non posse fieri sine contactibus et compenetrationibus rapidissime fluentibus, eo modo, quo explicabimus rem posse fieri. Similiter resolutio salium in aqua, vegetatio, et generatim omnis corruptio chimica, per quam pereant proprietates alicuius substantiæ naturalis, videtur postulare aliquam relationem magis intimam unius elementi in aliud, quam solam iuxtapositionem. Et consequenter non debent elementa eiusmodi impediri per vires repulsivas, quominus ad contactum perveniant. Concludendum ergo, quod factum impenetrabilitatis non est fundatum quoad omnem materiam, et quoad omne elementum, quemadmodum Boschovich supposuit. Et licet indicia desumpta ex chimica non sufficiant, ex se solis, ad demonstrandam elementorum quorumdam compenetrationem, favent tamen eidem compenetrationi, vel eius possibilitati.

Nos autem, quia non ex indiciis huiusmodi, sed ex intrinsecis constitutivis substantiæ materialis deducimus impossibilitatem mutationis circa naturam actionis de attractiva in repulsivam, ex nostra ratiocinatione deducimus, non cum physica probabilitate, sed cum quadam certitudine philosophica, elementa non esse de se impenetrabilia ita, ut unum nequeat transire per aliud; et

indicia *a posteriori*, quæ idem videntur suadere, non accipimus ut argumenta, sed agnoscimus duntaxat tamquam signa veritatis inventæ. De quibus vide infra n. 100 et seq.

49. Quæritur quarto, *qua lege agant vires materiæ elementaris.*

Respondeo, eas agere in ratione inversa quadratarum a centro distantiarum. Nam vis, sive attractiva, sive repulsiva, exercet se in omnem sensum, id est sphærice, ut omnes physici consentiunt. Agere autem in sphæram importat, ut eadem numero vis quanto longius a centro agit, tanto maiorem in superficiem extendat suam actionem. Necesse ergo est, ut tanto minor sit intensitas actionis, quanto magis spargitur ad plura. Quia ergo superficies sphærarum sunt inter se ut quadrata radiorum, seu distantiarum a centro, necesse est dicere intensitatem actionis minui, prout crescit quadratum distantiæ. Hæc ratio mihi videtur directe, et ex natura rei, probare, legem actionis in ratione inversa quadratarum distantiarum esse essentialem materiæ. Principium enim meæ argumentationis, quod diminutio intensitatis actionis respondeat dilatationi sphæræ, in qua exercetur, negari omnino nequit, quum admittatur a physicis (saltem pro maioribus distantiis) intensitatem minui prout dilatantur superficies sphæricæ, et nullam aliam invenire possint rationem huius facti, nisi hanc, quod vis, quanto longius a centro agit, tanto magis spargit suam virtutem in spatio. Quod autem iidem physici in minoribus distantiis novam legem investigent, hoc ostendit, eos invenisse difficultatem in applicanda lege de quadratis distantiis; sed eorum investigatio non tollit veritatem principii prædicti, et eius applicationem in minimis etiam distantiis. Siquidem, etiam in minimis distantiis, superficies sphærarum sunt inter se uti quadrata radiorum, seu distantiarum; ergo etiam in minimis distantiis perseverat eadem ratio, quæ valet pro distantiis maioribus.

Hoc idem alio modo probari potest: videlicet eamdem esse legem pro qualibet distantia. Nam unicum simplex principium necessario agens, unicam tantum habere potest agendi rationem

sibi propriam. Nam actio sequitur esse, et determinatio ad agendum sequitur determinationem ad essendum, seu gradum entitativum entis; ac proinde, quando ens est omnino simplex, nequit esse nisi unicum principium activum, unicam ad agendum determinationem habens sibi essentialem. Atqui ex unica determinatione intrinseca et essentiali non manant duæ leges diversæ; nam duæ leges sunt duo effectus formales, et ideo exigunt duas formas determinantes. Ergo unica est lex actionis elementi materialis pro quavis distantia sive magna, sive parva: et sicut in magna est ratio inversa quadratæ distantiæ, ita est etiam in parva. Si quis velit aliter dicere, illi probandum est, posse duas leges illas diversas procedere a constitutione intrinseca et essentiali unius elementi simplicis.

Addi potest tertia ratio ex absurdo. Si enim lex actionis in ratione inversa quadratarum distantiarum in minimis distantiis mutanda esset in legem actionis in ratione inversa cubicarum distantiarum, aut altioris potentiæ earumdem, quæ lex duraret usque ad centrum, ut supponunt P. Boschovich, Newton, et quidam alii*, sequeretur vim elementi materialis esse entitative infinitam; quod est absurdum. Hoc autem ita esse apparebit ex sequentibus numeris, ubi videbimus, argumenta, quibus contenditur ostendere vires elementorum esse absolute et entitative infinitas, ideo tantum resolvi posse, quia æquatio exprimens legem actionis est tantum secundi gradus; et, si æquatio eadem hunc gradum excederet, nulla remaneret responsio ad absurdum declinandum. Ergo æquatio repræsentans legem, secundum quam agit materia, nequit pro minimis distantiis fieri altioris ordinis, quam pro maioribus; et sic unica est lex pro omni distantia.

50. *Dices* ex P. Boschovich: Non est opus ponere duas leges

* *Attractio, quæ in cohæsione se prodit, est illa quidem in immensum maior, quam quæ ex generali gravitate consequitur . . . . Et idcirco Newtonus aliam admisit vim pro cohæsione, quæ decrescat in ratione maiore, quam sit reciproca duplicata distantiarum,* etc. (Boschovich Theor. p. 1. n. 121).

quod repugnat unico principio simplici; sed lex, quæ ponitur, debet esse magis complexa, ut possit sensibiliter respondere actionibus in ratione inversa quadratæ distantiæ, quando distantia est maior, et altioris potentiæ, quando est minima.

Respondeo *negando* hoc ita esse. Nam lex, secundum quam agit principium simplex, debet esse simplicissima, non complexa: et formula exprimens talem legem non debet dependere, nisi ex intensitate vis quæ applicatur mobili, et ex distantia puncti applicationis: quum nullum aliud cogitari possit influens in productionem motus. Quia vero virtus vis agentis tanto magis spargitur (ex natura rei) quanto magis crescunt superficies sphærarum, vel quadrata distantiarum, ideo, ut ex vi applicata eruatur virtus, quam exercet in motu producendo, instituenda est proportio inter virtutem quæ exercetur ad unitatem distantiæ (quæ assumitur arbitrario pro valore vis) et virtutem, quæ exerceri debet ad distantiam aliam; quæ virtutes si sint respective v et v', pro distantiis 1 et d, esse debebit

$$v : v' :: d^2 : 1.$$

Hæc proportio dat legem actionis elementorum omnino naturalem. Quæcumque autem alia lex complexa cogitetur, ea erit semper arbitraria, quum nullum sit in rerum natura principium, nulla conditio sufficiens ad illam stabiliendam.

Replicabis. Experientia docet, hanc legem non valere pro minimis distantiis. Quædam enim corpora habentia maximam cohæsionem, si frangantur, appropinquatis iterum et compressis in invicem partibus, non iterum cohærent invicem. Quod signum est, mutari maxime actiones elementares, mutatis vel minimum distantiis. Ergo mutatio hæc non fit secundum rationem inversam quadratæ distantiæ, sed secundum altiorem potentiam.

Respondeo *n. Ant.* ad probationem *conc. factum*, et *nego consequens deductum*. Verum consequens deducibile ex facto allato, et aliis similibus, est hoc: Ergo signum est, mutari maxime actiones *moleculares*, mutatis vel minimum distantiis. Quando autem consequens deducitur pro actionibus *elementaribus*, ille-

gitime deducitur, quia in facto allato nullum habet fundamentum. Et sic physici ordinarie dicentes, et quidem recte, *actiones mutuas molecularum non esse in ratione inversa quadratæ distantiæ*, sed in aliqua alia, nullo modo contradicunt nobis, qui asserimus de actione elementorum, quod ipsi negant de actione molecularum. Inferius vero clarissime ostendemus (n. 101 et 116) quomodo ex elementis agentibus in ratione inversa quadratæ distantiæ componantur moleculæ aliam legem sequentes sensibiliter diversam in minimis præsertim distantiis; et sic nodus erit tam evidenter solutus ex naturali lege actionum in ratione inversa quadratarum distantiarum, ut nullus amplius supersit locus, nullum motivum, aliam legem occultam investigandi, aut suspicandi.

Quædam alia obiiciuntur a P. Boschovich circa necessitatem admittendi vires infinitas in materia, si ponatur vigere lex prædicta usque ad centrum elementi. His respondebimus cito: sed retorquere statim possumus argumentum; quia etiam ipse admittit vires repulsivas in infinitum crescentes ad evitandam compenetrationem. Si ergo eius argumenta probarent, æque destruerent eius theoriam. Sed, ut diximus, cito respondebimus.

51. Ex prædictis sequitur actionem quæ exercetur ad distantiam d a centro exprimi in functione actionis quæ exercetur ad unitatem distantiæ per relationem

$$v' = \frac{v}{d^2} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

quotiescumque agitur de elemento simplici.

Ex hac formula sequuntur quædam corollaria philosophice expendenda et vindicanda.

Primo enim, si fiat $d = 0$, venit

$$v' = \infty ;$$

id est *intensitas vis in ipso centro est infinita.*

Secundo, ut habeatur $v' = 0$ necesse est ponere in formula $d = \infty$; id est, *ut intensitas actionis haberi possit pro nulla, requiritur distantia infinita*; quare actio vis elementaris habet aliquam intensitatem pro qualibet distantia designabili.

Tertio, quum superficies materialis sphæræ, cuius radius est d et densitas ρ (nam positis elementis simplicibus, densitas non minus convenit superficiei quam solido) exprimatur per $4\pi d^2 . \rho$, hinc actio totalis elementi materialis in totam superficiem sphæræ illius erit $v' . 4\pi d^2 . \rho$. Et substituendo pro v' eius valorem ex formula (1), actio eadem exprimetur per

$$v . 4\pi . \rho,$$

qui valor est independens a distantia. Ergo *actio totalis exercita ab uno elemento in quamlibet sphæricam superficiem eiusdem densitatis est semper eadem,* est videlicet constans pro quacumque distantia.

Quarto, si superficies illa sphærica componeretur ex materia continua, sicut necesse est fingere, ut concipiatur actuari vis secundum totam actuabilitatem quam habet ad datam illam distantiam d, necesse erit ponere $\rho = \infty$. Hinc actio totalis, cuius de se capax est punctum materiale in quamlibet sphæram continuam, est semper infinita: per accidens autem est, quod non detur de facto materia continua, in qua vis actuetur secundum totam suam actuabilitatem. Nam præsentia materiæ in spatio non facit vim esse, nec illi, ut vi, aliquid confert, sed est tantum præsentia potentiæ receptivæ actus ab illa vi procedentis.

52. Hæc omnia videntur valde mira, et dant locum quibusdam obiectionibus; et tamen, si recte accipiantur, vera sunt, et nullam difficultatem pariunt. Nam in formula (1) actiones v et v' iuxta morem mathematicorum referuntur ad unitatem temporis. Unitas autem temporis quæcumque accipiatur, erit semper in infinitum divisibilis, quum tempus sit unum ex tribus mathematice continuis: et ideo considerari debet unitas temporis ut integrale quoddam ex infinitis instantibus infinitesimis. Quare, quum singulis instantibus infinitesimis temporis respondeat aliqua actio vis elementaris, actiones v et v', quæ finito tempori respondent, considerandæ sunt tamquam integralia ex infinitis actionibus infinitesimæ intensitatis, quarum singulæ locum habent in singulis instantibus temporis componentibus unitatem temporis.

Hoc posito, quum omnis vis agat in quantum est in actu, et omnis vis creata sit in actu per solum instans præsens, non autem per aliquod præteritum, quod amplius non est actu, nec per aliquod futurum, quod adhuc est in potentia; apparet quod actio actualis, absoluta et entitativa alicuius vis non debet mensurari per effectum, quem producit in collectione instantium præteritorum, præsentium aut futurorum, quibus componitur quædam unitas temporis arbitraria, sed per effectum quem producit in uno ex illis tantum, videlicet in eo, in quo est tunc quum agit de præsenti. Ex quo sequitur, *actionem absolutam et actualem cuiuscumque vis esse infinite minorem ea, quæ mensuratur per unitatem temporis quamcumque finitam.*

Hinc si dt repræsentet infinitesimam partem temporis, valores relativi v et v' reducentur ad valores absolutos entitativos, si multiplicentur per dt.

Hoc ipsum directe statuunt mathematici per considerationes calculi differentialis.

53. Redeundo nunc ad nostra corollaria, aperte patet quod in corollario primo valor $v'=\infty$, qui respondet hypothesi $d=0$, est valor relatus ad unitatem temporis, et quod convertetur in absolutum multiplicando utrumque membrum æquationis per dt: quo facto habebitur

$$v'dt=\infty\,.\,dt=\frac{0}{0}$$

pro valore absoluto vis in suo centro. Expressio hæc manet indeterminata, quia omnis determinatio virium fit relative, id est comparando inter se effectus productos in temporibus finitis. Hic autem, ob carentiam temporis finiti, caremus possibilitate comparationis; et sic valor ille manere debet indeterminatus.

Accedit, quod si v' consideretur præcise, non ut intensitas vis, sed ut intensitas actionis, debeat esse $v'=0$ in centro elementi, quia materia non agit, nisi ad distantiam (ut alibi innuimus), qua cessante actio motiva nequit exerceri ex defectu directionis. Et sic necesse est, valorem v' manere indeterminate expressum, ne æquatio videatur tribuere vi aliquam actionem in

ipso centro. Ne autem æquationes $v' = \frac{0}{0}$ et $v' = 0$ videantur sibi contradicere, notandum est, primam exsurgere ex consideratione temporis infinitesimi, quo mobile percurrit infinitesimam distantiam, ut attingat centrum motoris, secundam vero ex absoluta nullitate temporis, seu ex deficientia temporis etiam infinitesimi, quum in centro ipso indivisibili non habeatur spatium, etiam infinitesimum, in quo possit fieri motus quivis infinitesimus. Nam infinitesimum temporis habet adhuc rationem continui, licet infinite parvi, et est adhuc sufficiens ut in eo fiat motus infinite parvus, quo percurratur distantia infinite parva: centrum autem vis non habet rationem continui etiam infinite parvi, quia non est in specie quantitatis.

54. Quod attinet ad secundum et tertium corollarium, nulla est specialis difficultas, nisi quod videatur fortasse inconveniens *ponere vim materiæ se extendentem ad infinitam distantiam a centro, ex quo emanat*: præsertim quum infinita distantia in terminis repugnet. Nam distantia essentialiter requirit duos terminos: infinitum autem essentialiter requirit non claudi terminis.

Sed, quum ex dictis constet, actionem illam ad quamvis distantiam finitam d esse infinitesimam, seu $v'dt$, procedente distantia ad augmentum quodlibet, quod est in potentia infinitum, actio ita *adhuc* minuitur, ut tandem in infinita distantia, fieret infinitesimum tertii ordinis, esset enim realiter

$$v'd = \frac{v\,dt}{\infty^2} = v \, . \, 0^3,$$

esset ergo eiusmodi, ut quolibet longissimo, immo infinito, tempore, nequiret producere aliquem effectum. Nullum autem est inconveniens in hoc, quod vis creata ad distantiam finitam producat effectum infinitesimum, et ad distantiam infinitam careat omni effectu.

Quando autem mathematici ponunt distantiam infinitam, intelligunt distantiam maiorem omni assignabili. Et quamvis nulla sit realiter distantia maior omni assignabili, non inutiliter

nec irrationaliter utuntur nomine *distantiæ* (sicut etiam vocant *distantiam nullam* id quod obtinetur in limite diminutionis eius); nam, quia, data distantia, possumus eam sine fine augere per imaginationem et per conceptum, ideo adhuc retinetur nomen quod prius adhibebatur, quum conceptus infiniti per augmentum successivum non sit nisi infiniti in potentia, quod non tollit terminum, sed censetur removere ultra omnem assignabilem locum. Sed, quia a parte rei nullus est locus eius, cuius locus non est assignabilis, ideo, quando dicitur distantia infinita, non dicitur aliquid in rerum natura positum, sed dicitur tantum ut expressio rei, quæ per mentem extenditur ultra omnem physicam realitatem. Utrum autem distantia infinita in suo ipso conceptu involvat contradictionem, facile affirmatur; sed propter difficultatem tractandi de infinitis non statim ferenda sententia est. Sunt enim rationes validissimæ in contrarium, præsertim si relicto nomine *distantiæ* ponatur nomen *lineæ*, id est si pro appellatione formali adhibeatur appellatio materialis. Nam, quum distantia sit inter terminos, formaliter accepta nequit esse infinita, sed linea, in qua tamquam in materia sumuntur distantiæ, potest esse sine termino, ut videre est in tractatu de infinito. In tali autem linea possunt sumi distantiæ maiores et maiores in infinitum. Et hoc sufficit mathematicis.

55. Tandem in quarto corollario valor infinitus multiplicandus est per dt, ut fiat transitus ab expressione relativa ad absolutam: et tunc mutatur iterum in $\frac{0}{0}$, sicut in corollario primo.

Concludimus ergo, quod vis elementaris est entitative et absolute finita, et habet actionem totalem absolutam finitam in qualibet superficie sphærica, infinitesimam autem in quolibet puncto sito ad finitam distantiam: et quod valores infiniti ex formula (1) deducti dependent non ex eo, quod vis sit infinita, sed ex infinita multitudine virtuali instantium, quæ includitur in unitate temporis arbitrarie assumpta. Unde valores hi infiniti sunt relativi, et infinite superant absolutam et actualem actionem vis.

Sed si poneremus cum quibusdam, vires materiæ exerceri a minimis distantiis usque ad centrum in ratione inversa cubicarum distantiarum, omnino sequeretur dari vires infinitas intensive. Nam tunc substituendo valorem $\frac{v}{d^3}$ pro v' in expressione $4\pi d^2 . \rho . v'$, quæ dat actionem totalem vis in unam superficiem sphæricam, obtineretur

$$\frac{v . 4\pi . \rho}{d}.$$

Posito ergo $\rho = \infty$ ut supra, quia pro $d = 0$ coefficiens $\frac{1}{d}$ est iterum $= \infty$, expressio intensitatis vis in centro erit infinitum secundi ordinis; et licet multiplicetur per infinitesimum dt, manebit infinita. Et hoc est absurdum quod annuntiavimus n. 49. tamquam inevitabile, si assumatur lex actionum in altiore ratione, quam inversæ quadratæ distantiæ. Qua in re convenit nobiscum P. Boschovich, qui pulchre demonstrat in quadam nota eamdem veritatem, considerans motum, quo tunc mobile describeret spiralem logarithmicam, accedendo ad eius centrum; in quo casu haberentur plures absurditates, inter quas illa est valde notabilis, quod mobile dum ad centrum pervenire deberet, nullibi esset. Sed demonstratio P. Boschovich supponit vim attractivam, et non demonstrat aliquid pro hypothesi vis repulsivæ. Inde factum est, ut ipse Boschovich negatis viribus attractivis in infinitum crescentibus circa centrum, censuerit tamen admitti posse vires repulsivas circa centrum in infinitum crescentes. Nostra autem demonstratio probat, nullas vires, sive repulsivas, sive attractivas, admitti posse, quæ agant in ratione altiori, quam quadratarum inversarum distantiarum: sed ex demonstratis pariter sequitur, admittendas esse vires et attractivas et repulsivas continue crescentes usque ad centrum ex quo manant, quæ sequantur legem inversam quadratarum distantiarum: licet enim inde sequatur, intensitates harum virium fore in ipsis centris infinitas, hæc tamen infinitudo est tantum mathematica et relativa, non vero entitativa et absoluta, ut declaratum est.

56. *Obiicies* 1°. Æquatio $v' = \frac{v}{d^2}$, si fiat $d=0$ non dat simpliciter $v' = \infty$, sed dat omnino $v' = \infty^2$. Ergo, etiamsi hic valor multiplicetur per infinitesimum illud *dt*, manet adhuc actio infinita; erit enim valor absolutus et entitativus $vdt = \infty^2 . dt = \infty$. Ergo nequit admitti continuatio legis actionis in ratione inversa quadratarum distantiarum usque ad ipsum centrum, nisi ponendo vim materiæ esse entitative infinitam.

Respondeo *negando antecedens*. Nam licet infinitesima possint evehi ad aliquam potentiam, ut sæpe fit, non potest tamen idem fieri circa nihilum absolutum: quia infinitesimum retinet naturam quantitatis, dum nihilum absolutum non est quantitas. Et consequenter, quamdiu manet aliqua vel minima distantia, retinetur exponens potentiæ; sed pro distantia absolute nulla servari non potest; nec enim haberet aliquem sensum. Exponens ergo non habet amplius locum pro hypothesi $d=0$; et ideo accipi debet tamquam *vestigium inutile cuiusdam conditionis, quæ habuit locum* antequam ad centrum perveniretur, quæ tamen cessavit evanescente *d*. Et revera illa quantitas d^2 refertur ad superficiem sphæricam, in quam actio v' exercetur, et ob rationem talis superficiei habet exponentem. Sed in centro cessat omnis ratio superficiei, et manet punctum sine superficie; ergo exponens in centro fit inutilis et absurdus.

Confirmatur hæc responsio evidenter ex corollario quarto. Quum enim ibi constet (n. 51.) actionem totalem in quamlibet sphæram (et ideo absolute independentem a quolibet valore *d*) esse $v . 4\pi . \infty$, id est infinitum primi ordinis, patet, etiam in centro, ubi *d* evanescit, fore infinitum primi ordinis, et non secundi. Quare multiplicando illam per *dt*, habebitur intensitas absoluta finita, et non infinita.

57. *Obiicies* 2°. Quum circa punctum concipi possint infinitæ superficies sphæricæ usque in infinitum, actio totalis puncti materialis in totum continuum infinitum intra unitatem temporis erit infinite maior, quam actio, quæ exercetur in una

ex illis sphæris. Atqui ex corollario quarto hæc est mathematice infinita; ergo illa erit infinities infinita; et sic etiamsi multiplicetur per *dt* infinitesimum, manebit adhuc infinita: et redit difficultas.

Respondeo, non posse quæri actionem hanc totalem in ordine ad determinandam *entitatem vis,* sed tantum in ordine ad determinandam *totalitatem applicabilitatis,* seu totalitatem effectuum possibilium ex infinitate terminorum, quibus virtus activa potest applicari. Licet enim actio formaliter considerata multiplicetur sicut ipsi effectus producti (accipit enim ab iis suam denominationem *actionis* motivæ), tamen materialiter, et in ordine absoluto, nova actio non est nova quædam virtus, sed eadem aliter applicata: et sic eadem virtus, cuius effectus recipitur in superficie quadam sphærica viciniore, extendit se modo suo, id est potentialiter, ad alias et alias superficies remotiores, non multiplicans se ipsam, sed sui applicationem, quæ proprie et formaliter constituit actionem ipsius. Nam ex eo quod aliqua superficies materialis, et omnia eius puncta materialia, obediant virtuti vis motivæ, non sequitur, absorberi, aut consumi in iis punctis illum gradum virtutis, qui in iis obtinet effectum; sed manet prorsus intactus. Non enim virtus agentis recipitur *secundum se* in corpore moto, sed recipit corpus *effectum* resultantem ex applicatione ipsa virtutis, quæ applicatio dicitur actio. Quum enim omne, quod recipitur, recipiatur secundum modum recipientis, et materia non sit receptiva nisi motus passivi, nullus gradus virtutis activæ potest secundum se recipi in materia. In tantum igitur dicitur recipi, in quantum materia propter applicationem talis virtutis movetur; non vero quod in materia tamquam in quodam subiecto maneat, eique inhæreat, quod est prorsus impossibile.

Hinc apparet, virtutem uni materiæ applicatam esse adhuc alteri materiæ applicabilem: et consequenter non esse multiplicandam virtutem ad multiplicandos effectus, sed satis esse multiplicare unius virtutis applicationem. Positis ergo duabus vel pluribus superficiebus sphæricis circa elementum materiæ,

eadem virtus in se identica, quæ per unam applicationem agit in unam superficiem, per aliam applicationem agit in aliam, et per alias in alias omnes. Si quis autem ex multiplicitate applicationum, seu actionum, deducat multiplicationem virtutis applicatæ, et repræsentet totalitatem virtutis per summam omnium actionum, non melius ratiocinabitur, quam qui ad longitudinem sex pedum totaliter exprimendam putaret esse scribendam huiusmodi æquationem

$$1+2+3+4+5+6=6.$$

Licet enim in 6 contineatur et 1, et 2, et 3, et 4, et 5, et ipsum 6, non tamen 6 exsurgit ex illis omnibus simul iunctis; quia ut ex partibus per additionem fiat totum, debent sumi partes se mutuo et perfecte excludentes, ne bis aut pluries sumatur pars eadem.

Concludimus ergo, ex possibili infinitate actionum non posse deduci infinitatem virtutis motivæ, sed tantum quod eadem virtus motiva finita *sit in infinitum applicabilis, si infiniti termini ponantur passibiles motuum.*

58. *Obiicies* 3°. Si ita est, saltem fatendum est vim materiæ esse in immensum diffusam secundum suam entitatem. Est enim entitative ubicumque agit, et agit ubique. Sed absurdum est dare materiæ ubiquitatem. Ergo.

Resp. *conc. Mai. et eius probationem. Dist. min.* Est absurdum dare ubiquitatem materiæ ratione materiæ *c. min.* ratione virtutis *subdist.* ubiquitatem formalem et absolutam *c. min.* potentialem seu virtualem ac relativam *n. min.* et *nego conseq.*

Ubiquitas formalis et absoluta dicit esse totum actu in omni loco, et totum actu in singulis partibus locorum. Hoc autem dici nequit de aliqua virtute creata, præsertim vero de virtute activa materiæ, quæ *actu* est in unico puncto materiali, et non diffunditur nisi *potentialiter*, seu per modum potentiæ in spatio. Non ergo invenitur tota actu in toto spatio, et tota in singulis eius partibus. Sed ubiquitas potentialis et relativa dicit tantum relationem potentialem ad omne *ubi* secundum quamdam proportionem intensitatis, et hæc proportio in virtute materiæ est

in infinitum decrescens, crescente relatione distantiæ inter agens et passum*. Et sic non est inconveniens ponere, activitatem, seu virtutem materiæ, se extendere ad omne *ubi* indeterminate, ac potentialiter. Hoc tamen, si exacte sit loquendum, non est ponere aliquam veram ubiquitatem. Nam esse in *ubi* est proprium materiæ ut materiæ, non autem activitatis, quæ ex materia dimanat. Vis enim activa, ut talis, non potest secundum aliquid distare a se ipsa, ut maior sit hic, et minor ibi *secundum se*, sed tantum *secundum operationem*, quæ in terminis passive recipitur, et quæ dicitur esse recepta hic aut ibi. Itaque *hic* aut *ibi* dicuntur non præcise de virtute, nec præcise de ipso actu virtutis agentis, secundum quod actus ille procedit a virtute, sed dicuntur secundum quod actus ille recipitur in termino existente *hic* vel *ibi*: ergo non nisi extensive, et translate tribuitur esse *hic* vel *ibi* ipsi virtuti moventi, in quantum applicatur actu terminis habentibus *hic* vel *ibi*. Actus autem receptus in terminis eiusmodi non est ipsa virtus, seu potentia activa; quum actus et potentia sint opposita. Insuper actus ille non est ubique, sed est determinate in solis *ubi*, in quibus est materia illum recipiens. Unde apparet ubiquitatem illam potentialem ac relativam, quæ tribui potest virtuti materiæ, esse etiam metaphoricam, quum virtus de se non habeat aliquam proportionem ad locum.

59. *Instabis*. Ubiquitas virtualis est determinatio ad essendum in omni *ubi*, et est maxima et infinita perfectio, quæ vocatur

* Meretur notari quod ait S. Thomas p. 1. q. 8. a. 4, ubi quærit utrum esse ubique sit proprium Dei. Proponit enim obiectionem hanc: *Universale est ubique et semper: materia etiam prima, quum sit in omnibus corporibus, est ubique. Neutrum autem horum est Deus. Ergo esse ubique non est proprium Dei.* Cui difficultati sic breviter respondet: *Ad primum dicendum, quod universale et materia prima sunt quidem ubique, sed non secundum idem esse.* Hoc ipsum dici potest de virtute activa materiæ, quæ licet sit ubique potentialiter, est tamen ubique non secundum idem esse potentiale; maiorem enim habet efficaciam propius, minorem remotius. Quare, etiamsi concederetur virtutem esse aliquid per modum actus, et non per modum solius potentiæ (quod est falsum) tamen hæc sola differentia efficacitatis sufficeret ad excludendam ab ea veram ubiquitatem, quæ solius Dei est propria.

immensitas, et soli Deo competit. Ergo nec ubiquitas virtualis competit virtuti elementi materialis.

Resp. *dist. ant.* Ubiquitas virtualis absoluta et substantialis est infinita perfectio etc. *conc. ant.* Ubiquitas virtualis, id est potentialis, relativa et accidentalis est infinita perfectio etc. *neg. ant. et conseq.*

Immensitas Dei est perfectio simpliciter simplex, in qua continentur virtualiter et eminenter omnes ubicationes producibiles: ex quo resultat, quod, productis terminis habentibus suum proprium *ubi*, Deus per suam immensitatem, ut extrinsece terminatam ad formales ubicationes creaturarum, dicatur esse in omni *ubi*, id est ubique. Quare verum est eius immensitatem esse determinationem ad essendum in omni *ubi*, si videlicet producantur termini habentes *ubi*; nam quamdiu hi termini non producuntur, nullum *ubi* habetur, sed tantum possibilitas infinita ubicationum, quæ continetur eminenter in ipsa immensitate, et est ipsa virtualitas infinita immensitatis. Ubiquitas ergo Divina est ipsa substantia Dei ut præsens secundum se in omni *ubi*: et certissime est perfectio infinita.

Sed non multo labore opus est, ut intelligatur virtutem materiæ non habere determinationem ad essendum substantialiter in omni *ubi*, sed tantum determinationem ad essendum *per modum accidentis* in quolibet *ubi*, quatenus virtus materiæ constituitur capax applicationis ad quamlibet aliam materiam in quolibet *ubi* collocatam. Nam virtus materiæ, ut dicit formam substantialem, est actus substantialiter existens in illo solo *ubi*, in quo est eius materia: sed, ut est realitas adhuc actuativa motus, dicit ordinem ad actum accidentalem: et sic virtus illa est determinata ad essendum in quolibet *ubi* per modum accidentis, non per modum substantiæ: et quidem non secundum se, nec secundum ipsum actum, ut e se prodeuntem, sed tantum secundum passionem motus productam in termino ubicato. Hæc autem passio pendet a distantia interposita inter centrum, ex quo dirigitur, et centrum, in quo recipitur actio; ita ut intensitas actus, quo actuatur motus, tendat indesinenter ad

zero, crescente indesinenter distantia. Ergo et virtus illa agentis tendit ad zero, id est dicit determinationem ad producendas passiones minores et minores in infinitum, prout dilatatur spatium, quare ubiquitas potentialis, quæ tribui potest virtuti materiali, non solum habet ordinem ad actum accidentalem in alio receptum, sed etiam est deficiens et deficiens in infinitum. Et hæc ostendunt, quod ubiquitas virtualis vis materialis est perfectio valde limitata: quamquam ex dictis n. præc. etiam negare possumus eam esse veram ubiquitatem virtualem, quum constet eam ad summum sic debere intelligi, ut denotet simpliciter possibiles *ubicationes elementorum* tali virtuti subiicibilium, quæ possunt esse remotiores et remotiores indefinite.

60. *Obiicies* 4°. Activitas elementi materialis vel dicit eius substantiam, vel eius qualitatem. Si ergo diffunderetur indefinite, dicendum esset, substantiam materialem, aut eius qualitatem, diffundi indefinite. At hoc repugnat. Nam qualitas nequit diffundi ultra substantiam, cuius est qualitas: substantia vero materialis non est, nisi ubi est materia. Atqui materia elementi est unicum punctum simplex habens *ubi* indivisibile; ergo substantia materialis est in *ubi* indivisibili, et ideo non diffunditur per spatium indefinite.

Respondeo, activitatem non esse proprie substantiam neque qualitatem (quæ est accidens), sed proprietatem essentialem et substantialem elementi materialis. Unde nec qualitatem, nec substantiam dicimus diffundi indefinite per spatium, sed dicimus id, secundum quod substantia est activa, et quod totum habetur substantialiter in eo puncto indivisibili, in quo est materia elementi, habere potentiam actuativam motus extra illud punctum ad omnem distantiam cogitabilem. Et hic notetur, quod quum actio sequatur ad esse, radix activitatis necessario est in forma, quæ dat esse materiæ: unde activitas est proprietas potentialis formæ, nec pendet a puncto materiæ, nisi quoad directionem. Itaque forma dans esse materiæ, et constituens substantiam elementi, tota est in puncto, ubi est actus essendi in se; sed potentia ex hac ipsa forma essentialiter

procedens est tota potentialiter extra illud punctum, et exerceri potest in omnia puncta materialia designabilia, illo uno excepto.

Quando ergo obiicitur, qualitatem non posse diffundi ultra substantiam ad quam pertinet, responderi potest distinguendo qualitatem accidentalem, et quæ est in specie actus (ut v. gr. figura) a qualitate essentiali, seu proprietate, quæ est in specie potentiæ: et propositio obiecta *conceditur* de prima, *negatur* de secunda. Conceditur de qualitate, quæ est per modum actus physici; quia actus physicus est proprie ens; et ideo, si non est in se, debet esse actu et realiter in alio: negatur vero de qualitate, quæ est per modum potentiæ, quia potentia non est proprie ens, sed potentia entis, et ideo, etsi non sit in se, non indiget esse actualiter, sed tantum *potentialiter* in alio. Quando vero potentia hæc actuatur, ibi actuatur, ubi est eius actus; et quia eius actus tunc est in eo *ubi*, in quo potentia applicatur alicui materiæ, potentia actuata ibi est, ubi habet effectum.

Et hoc ulterius declarari potest ex consideratione potentiæ passivæ, quæ est in materiæ elemento. Nam sicut forma dat esse materiæ, id est potentiæ passivæ, quæ est in elemento, ita eadem forma facit esse potentiam activam eiusdem elementi, diversa tamen ratione: id est primam facit esse ut terminum sui, secundam effundi ut terminabilem ad alia. Iam vero potentia passiva materiæ constituit elementum materiale in potentia ad omne *ubi* per motum passive receptibilem: ergo et potentia activa constituere potest elementum in potentia ad attingendum omne *ubi*, per actum active movendi. Differentia tota est in hoc, quod potentia passiva ad omne *ubi*, quæ est propria materiæ, est in se indifferens, et determinari debet efficienter ab extrinseco: potentia vero activa ad attingendum omne *ubi*, quæ est propria formæ, non est in se indifferens, sed in se determinata, et sic non indiget ab alio efficienter determinari, sed determinat alia efficienter ad motum per *ubi*. Licet ergo substantia elementi materialis non sit nisi in unico puncto spatii, tamen eius potentia tum activa tum passiva extendit se ad quodlibet punctum spatii.

Insuper addendum, quod si potentia activa elementi materialis, iuxta obiectionem factam, non esset nisi in puncto, nullus motus esset naturaliter possibilis; quia nulla potentia activa applicari posset alicui materiæ distinctæ a sua materia, nec suæ. Non enim applicaretur materiæ distanti, quia potentia activa ex hypothesi non se extenderet in distans: nec materiæ præsenti, quia nulla esset directio; nam directio exigit duo puncta distincta. Ergo evidenter dicendum, potentiam activam materiæ extendere se extra punctum in quo est materia ipsa. Et hoc sufficit ad tollendam omnem vim obiectioni factæ.

61. *Instabis*. Causa non potest agere ubi non est actu. Ergo vis materiæ, ut agat in distans, debet actu esse extra centrum suum; ergo debet habere actualem ubicationem ubicumque agere potest, seu ubique.

Respondeo, ipsum *agere* causæ nihil aliud esse, nisi *prodire ex potentia in actum*; unde potentia fit actu ibi, ubi prodit in actum, id est in centro elementi passi. Ut ergo possit materia agere ubique, requiritur, et sufficit, ut potentia eius activa possit in quolibet *ubi* actuari per ipsum actum, quo agit. Unde in forma *n. ant.* Ratio autem est, quia aliud est dicere causam non posse agere, *nisi sit actu*, et aliud causam non posse agere, *nisi ubi est in actu*. Primum est semper verum, quia causa non agit, nisi actu existat. Secundum vero est falsum, quia *ubi* pertinet ad materiam ut materiam, et materia ut materia non causat aliquid active, sed recipit tantum passive: ex quo sequitur nullam vim activam esse *de se* actu in aliquo *ubi*. Ergo causa efficiens motum non potest secundum suam virtutem causativam esse actu in *ubi*; ergo falsum est, quod hæc virtus nequeat agere *nisi ubi est in actu*. Itaque posita causa actu existente (et habente suum *ubi* ratione materiæ propriæ) si eius vis realis se extendat potentialiter tantum, seu virtualiter, ad quælibet *ubi*, nihil impedit, quominus hæc potentia ad actum reducatur: et si quid aliud præterea exigi velis ex parte vis agentis, illud non solum inutiliter, sed absurde exigetur.

Atque hic notetur, *ubi* esse vel formale vel virtuale, prout vel

reali materiæ respondet, vel tantum cogitabili. Quo posito, si, dato uno elemento materiæ, fingamus omnia alia elementa annihilari, unicum manebit *ubi* reale et formale in centro illius unici elementi. Tunc autem potentia activa huius elementi, quæ de se et secundum quamdam proportionem decrescentem intensitatis applicabilis est ubique, deficiente omni *ubi* formaliter tali per annihilationem omnis materiæ, non erit profecto in aliquo *ubi* formaliter tali, sed erit in *ubi* virtualibus, et quidem non per tot actus, quot cogitari possunt *ubi* virtualia (quia actus dicunt formalitates), sed per solam potentialitatem talium actuum; neque enim datur actus potentiæ motivæ, quando desunt omnes prorsus termini mobiles. Atque hoc quidem est satis perspicuum. Si nunc per creationem cuiusdam elementi in spatio unum ex istis *ubi* cogitabilibus et virtualibus fiat formale, statim etiam potentia activa prioris elementi reducetur ad actum in eodem *ubi*, et erit actu ibi, non tamen in se ipsa actuata, sed in materia secundi elementi, quæ recipit actum, seu effectum actus, id est motum passivum: et dum hoc secundum elementum per motum, quem patitur, exercet potentialitatem suam passivam secundum successivas formales ubicationes, actuabitur simul potentia activa moventis secundum easdem ubicationes, non tamen in se, sed in suis effectibus. Cur autem non actuetur potentia activa in se per suum actum, facile est intelligere: nam hic actus est transiens et effectivus motus; ergo non ad intra, sed ad extra actuatur potentia motiva per suum actum; unde est quod, quando prodit in actum, non potest dici ubicata intrinsece, sed tantum *denominative* per translationem ab ubicatione materiæ, in qua actus producit motum. Si creentur alia et alia elementa, habebuntur alia *ubi* formalia; et potentia activa unius elementi reducetur ad actum in omnibus illis *ubi*, et erit actu in illis omnibus actuata, non tamen actuata in se, sed in suis effectibus qui in materia aliorum elementorum recipiuntur, ob rationem prædictam. In omnibus autem punctis spatii virtualibus, in quibus nullum est actu elementum materiæ, potentia activa non poterit esse secundum aliquem suum actum,

sed erit tantum potentialiter, quum actus natura sua transiens in materiam nequeat concipi, ubi non est materia aliqua, in qua recipiatur. Et per hæc responsio data fit clarissima.

62. *Replicabis*. Si potentia hæc activa non habet actum movendi nisi posito mobili, habet tamen actum essendi ; secus enim non esset potentia realis, sed pure idealis et obiectiva. Ergo manet difficultas. Ergo nequit causa agere nisi ubi est actu.

Resp. *conc. ant. et eius rationem* et *n. cons.* Nam actus essendi de se non est actus ubicativus; et ideo ex eo quod potentia activa sit, non sequitur eam ubicari, ubicumque potest agere. Quum enim ubicatio sit per materiam, vis non alio modo ubicatur nisi per materiam suam propriam, in qua est, aut alienam in qua recipitur eius actus. Primo modo vis est ipsa forma dans esse suæ materiæ; et sic constituit elementum, cuius ubicationem participat. Sed hoc modo vis non est potentia motiva formaliter, sed tantum radicaliter; non enim movet suam propriam materiam, sed dat illi esse, quod est dicere illam vim esse formam substantialem. Secundo modo vis illa dat formam accidentalem materiæ alienæ, id est determinationem ad motum localem, et sic participat de ubicationibus materiæ alienæ. Sed hoc non facit per actum essendi, qui est actus eius substantialis, sed per actum movendi, qui est illi accidentalis. Quare actus entitativus potentiæ activæ est in ipsa vi quæ est forma elementi materialis, sed non constituit potentiam ipsam in aliquo *ubi*, nisi forte ipsum *ubi* accipere velis potentialiter.

63. *Obiicies* 5°. Vis, quæ extenditur ad distantiam maiorem omni cogitabili, et quæ non agit debilius in plura, quam in pauciora, nequit habere intensitatem finitam. Atqui talis est vis elementi materialis; ergo talis vis est intensive infinita. Prob. Mai. Nam causa finita tanto debilius causat suos effectus, quanto magis crescit numerus effectuum producendorum. Siquidem causa finita per effectus finitos exhauriri potest: ergo, crescente numero effectuum, debilitatur in productione singulorum. Minor vero constat observatione. Nam sol v. gr. non

minus trahit terram, quando luna est in coniunctione, quam quando luna est in oppositione: et tamen, quando luna est in coniunctione, actio solis, antequam perveniat ad terram, transit per lunam, et agit in eam. Similiter terra non minus attrahit unam guttam aquæ, quando agit in multos milliones guttarum aliarum, quam quum agit in illam solam.

Respondeo *n. M.* ad probationem *n. ant.* et ad eius probat. *n. ant. et conseq.* Nam nulla causa debilitatur per hoc præcise, quod producat suum effectum naturalem, sed per hoc tantum, quod in eo producendo patiatur reactionem quamdam, quæ possit eam immutare, alterare, corrumpere. Quod si accidit sæpe, immo ordinarie, in causis quarum causalitas oritur ex conspiratione plurium principiorum activorum, nunquam accidere potest in causis simplicibus, quales sunt elementa materiæ; sunt enim prorsus incorruptibilia et impassibilia cuiuscumque intrinsecæ alterationis. Hæc ergo elementa non debilitantur agendo, immo, ut ita dicam, magis perficiuntur extensive et extrinsece, quatenus eorum potentia activa transit in actum. Et iam notavimus, potentiam hanc non consumi, nec exhauriri etiam partialiter in producendo suo effectu. Et confirmari potest: nam hæc potentia motiva non habet aliquod contrarium, a quo quidquam patiatur. Si quod enim esset illi contrarium, esset alia quædam vis: sed nulla alia vis agit in vim, quum vis agat tantum in materiam, quæ sola habet potentiam receptivam motus. Ergo vis activa elementi non habet contrarium; ergo non minuitur per exercitium. Ergo, quantumvis sit finita, potest extendi ad effectus pauciores vel plures, nihil perdendo de sua activitate.

Quod autem additur ex observatione, est verissimum; nam vires materiæ (quemadmodum physici et mechanici omnes recentiores docent) exercent actionem proportionalem massis, in quas agunt; et sic actio unius elementi multiplicatur, quantum multiplicantur elementa in spatio. Obiter autem hic recolendum est, actiones singulas entitative consideratas esse infinitesimas, ut ostensum est supra, nec fieri finitas, nisi ratione durationis includentis virtualiter infinita instantia.

64. *Obiicies* 6°. Vis, quæ dat primum esse puncto materiali, nequit esse intrinsece finita. Nam materia, quæ sine illa vi esset pura potentialitas idealis, et purum nihil, debet per illam vim fieri potentialitas realis et constitutivum substantiæ materialis. Atqui vis, qua potentialitas idealis constituitur existens in statu reali nequit esse finita; nam status idealis infinite distat a statu reali. Ergo est infinita—Quod si dicas hunc effectum produci virtute Dei creantis, contra est. Nam virtus divina non constituit rem ut causa formalis, sed eam creat ut causa efficiens: at præter causam efficientem, causa formalis etiam omnino admittenda est, et quidem proportionata. Erit autem proportionata, si sit infinita.

Resp. *n. ant.* ad prob. *conc. Mai. n. min.*. Ad eius prob. *dist. ant.* Status idealis infinite distat a statu reali, sicut nihil a re finita *conc. ant.* sicut nihil ab ente infinito *n. ant. et cons.* Infinita siquidem distantia est inter quamlibet affirmationem et eius contradictoriam negationem; et ideo quælibet finita entitas, utut minima, infinite distat a nihilo, et quælibet realitas a non realitate.

Insuper materia non accipit a forma aliquid intrinsecum, quum materia non habeat aliquam entitatem, in qua aliquid recipiat; ergo materia non transfertur intrinsece a statu ideali ad realem, sed tantum extrinsece et terminative denominatur realis, propter formam, quæ est actus realis ad eam terminatus, ut dictum et explicatum est fusius in tractatu de principiis rerum naturalium. Hinc, etiamsi materia fiat constitutivum substantiæ, non tamen fit constitutivum entitativum, sed constitutivum potentiale, imperfectivum, deficiens a ratione entis: propter quod ens habens materiam non est perfectius, sed imperfectius ente materiam non habente. Non ergo materia accipit aliquam entitatem a forma; et sic a fortiori patet, non exigi aliquam formam infinitam, quæ eam faciat esse intrinsece realem.

65. *Instabis.* Materia capax est formæ intensive infinitæ. Nam forma intensive infinita non supponit nisi infinitam indeterminationem, quum sit vis infinite determinans. Atqui materia

actuabilis habet infinitam indeterminationem, quum sit nihil determinati, sed pura determinabilitas. Ergo convenienter datur illi forma intensive infinita.

Resp. *tr. ant.* ad prob. *n. Mai.* nam non supponit infinitam indeterminationem, sed infinitam determinabilitatem; quod est quid diversum. Iam vero materia non est determinabilis nisi unica determinatione, eaque præscindente ab intensitate vis, quæ radicatur in forma actuante: determinatur enim per hoc quod actuetur: actuari autem est in indivisibili, nec admittit gradus intensitatis: et tam actuatur materia a forma habente vim motivam minimam, quam ab habente maximam, ut alibi ostensum est.

Insuper *n. min.* quia indeterminatio nequit esse infinita, sicut nec ulla negatio, quum sit in indivisibili.

Transmisi autem antecedens, ne ingrederer quæstionem de possibilitate elementi materialis habentis vim entitative infinitam: hic enim agimus de materia existente, quæ de facto talem vim infinitam non habet, ut omnes admittunt, et est perspicuum. Obiter tamen notabo, vim materialem entitative infinitam, etiamsi secundum se non repugnaret, et de potentia Dei absoluta creari posset (quod vix admitti potest), non tamen creari posse de potentia Dei ordinaria, id est supposito quod Deus sapienter utatur sua omnipotentia. Nam vis motiva infinita non posset ordinari ad aliquem effectum producendum, et sic esset potentia activa sine actu suo naturali; quod esset contra sapientiam Creatoris.

Et probatur. Nam vis motiva infinita ordinaretur ad motum producendum infinite intensum: hic autem motus est impossibilis et intrinsece repugnans. Ergo non posset ordinari vis illa ad actum sibi naturalem. Quod autem motus infinite intensus repugnet, apparet ex hoc, quod corpus motum intensitate infinita in instanti indivisibili percurreret spatium quoddam finitum, et in qualibet temporis finiti differentia percurreret spatium infinitum. Utrumque vero æque repugnat. Primum quidem, quia tunc quælibet pars corporis moti esset simul in diversis locis, et

sic una esset etiam ubi est alia; at simul non esset una ubi est alia, quia servaretur corpus cum sua extensione relativa. Secundum vero, quia si in primo quodam tempore, utut brevi, percurritur spatium infinitum, non superest aliud spatium percurribile tempore statim sequente: et præterea quia infinitum spatium non est per motum pertransibile. Non potest ergo creari vis materialis intensive et simpliciter infinita.

Concludimus ergo, nec esse in rerum natura vires entitative et intensive infinitas, nec esse possibiles. Et ideo, si qua infinitudo potentiæ motivæ admitti debet, ea non est nisi relativa ad durationem temporis, secundum quam eius operatio extenditur, vel comparative ad actiones infinitesimas, quas exercet in instanti ad finitas distantias. Hanc infinitatem vocabimus mathematicam vel relativam, vel etiam simpliciter infinitatem, quum, post ea quæ hic disputavimus, nullus supersit æquivocationi locus.

66. Sed hæc ad exercitium satis superque sunt. Itaque procedendo ulterius, quæritur quinto, *utrum unum elementum agat in aliud distans immediate, an mediantibus aliis intermediis.*

Respondeo elementum agere per se et immediate. Res est manifesta; nam primo actio elementi materialis est locomotiva: vis autem locomotiva recipitur in elementis producendo in eis motum passivum non autem dando eis aliquam novam activitatem in alia elementa. Ergo actio unius elementi non transfunditur in aliud, ut ex alio active agat in tertium, sed tantum ut in alio passive recipiatur, seu ut aliud simpliciter patiatur motum. Secundo potentia motiva actuatur, dum attingit materiam alicuius elementi, ut constat: quo posito illa iam non est potentia, sed actus; ut autem potentia activa attingens unum elementum transfundat se de hoc elemento in aliud, deberet manere sub ratione potentiæ, non actus; siquidem, ut ad aliud movendum destinata, adhuc esset actuabilis in alio; ergo si iam est actuata in elemento intermedio, impossibile est ut actuetur secundum idem in alio elemento remotiore. Tertio, si unum elementum A ageret per aliud B, elementum B deberet, durante actione, habere augmentum vis activæ: sed nullum elementum potest

accipere augmentum vis activæ; nam hoc augmentum vel esset aliqua forma substantialis, vel aliqua forma accidentalis. Atqui neutrum. Non substantialis; quia accidit tali elemento habere tale augmentum: et præterea elementum simplex complete constitutum in esse substantiæ non est capax novæ formæ substantialis. Insuper malleus dum, accepto impulsu, movetur, non fit alia substantia, ut evidens est. Non ergo augmentum illud est aliqua forma substantialis. Non etiam accidentalis; quia solum accidens receptibile in elemento simplici est passio motus; elementum enim non recipit aliquid nisi in sua potentialitate passiva: atqui non est alia potentialitas passiva in elemento, nisi ad motum. Ergo nequit recipere nisi motum per modum passionis; non autem actionem in alia. Ergo nequit elementum unum communicare suam vim activam alteri, ut per illud agat in tertium. Ergo omnis actio elementi materialis exercetur immediate a quolibet in quodlibet. Quarto, ratio propter quam adversarii exigunt materiæ actionem transmitti in distans per aliam materiam intermediam, est quia putant vim activam indigere quodam vehiculo materiali, ut propagari possit. Atqui nec indiget aliquo vehiculo, et si etiam indigeret, materia non posset esse tale vehiculum. Ergo frustra asserunt, materiæ vires mediante alia materia agere in distans. Minor constat quoad primam partem ex dictis supra n. 40; nam vehiculum non exigitur nisi ad mutandum *ubi*; virtus autem materiæ quum non sit sub prædicamento *ubi*, nequit mutare *ubi*; et sic non indiget vehiculo. Quoad secundam partem facillime probatur. Nam si virtus indigeret vehiculo, quæro, quomodo virtus hæc exerceri posset mediante materia? An mediante materia discontinua? Sed tunc per quod vehiculum exercebitur, quum inter materiam et materiam detur interruptio? An vero mediante materia continua, ut aiunt peripatetici? multo minus. Nam in hoc casu deberet aliquod punctum materiæ motum movere punctum sibi immediatum. Atqui punctum immediatum a sibi immediato moveri non potest. Nam in continuo duo puncta sibi immediata, omnino se identificant mutuo; quod est adeo certum,

ut propterea negent philosophi continuum componi ex solis punctis: licet deinde nequeant alio modo continuum constituere. Ergo puncta immediata se mutuo identificant; et sic non habetur inter unum et aliud linea ad directionem motus determinandam, sine qua non imprimitur motus localis. Ergo nequit impulsus ad motum localem communicari per materiam continuam. Quinto, dato non concesso, quod punctum moventi proximum esset ab eo distinctum, si tamen moveretur a suo immediate proximo, frangeretur continuum, et daretur vacuum, quod adversarii non admittunt. Nam omnino fiet vacuum inter duo puncta sibi immediate proxima in continuo, si unum sit agens, aliud patiens; nisi forte velis quod agens sequatur motum patientis, et moveat seipsum in eamdem directionem: hoc autem esse nequit, quia materia non movet seipsam. Quod si dicas punctum agens esse etiam patiens ab alio movente, de hoc ipso alio movente redibit quæstio, utrum et ipsum moveatur in eamdem directionem cum suo moto, ne frangatur continuum, an non. Si non movetur, moto altero, continuum frangitur, quod peripatetici nequeunt admittere: si movetur, ergo ab alio movente, de quo iterum necesse erit dicere quod et ipsum eodem modo ab alio moveatur, et hoc ab alio, et sic semper, et procedetur in infinitum versus causam motus, quæ nunquam invenietur. Nec adversarii possunt dicere, unum e duobus punctis fieri distans ab alio per motum, sed non ideo fieri vacuum, quia alia materia advenit impediens vacuum. Agitur enim hic de ipsa possibilitate motus communicati per materiam; et donec non est explicatum an motus fieri possit in continuo materiæ, non potest admitti motus ille secundus, quo alia materia supponitur moveri, ut impediat vacuum. Quare adversarii coguntur hoc argumento vel admittere vacuum, vel negare motum. Si vero incipiant admittere vacuum, cogentur adhuc fateri tot interstitia vacua ponenda esse, quot sunt particulæ materiæ a se invicem recedentes per motum; quod est ponere vacuum in universa rerum natura; et sic fatebuntur vires materiæ exerceri posse etiam extra materiam continuam. Sexto, quicumque

volunt virtutem agentis producere effectum in distans mediante materia continua intermedia, ponunt materiam hanc intermediam impelli per contactum cum materia agentis, et per contactum suum impellere tandem illud quod ad distantiam moveri debet. Sed hæc positio est absurda. Ergo. Probatur minor: nam omnis motus passivus postulat vim activam, sicut effectus causam proportionatam: atqui nullus contactus est vis activa: ergo ex contactu non sequitur ullus motus. Nec dicas contactum esse saltem applicationem vis activæ, et conditionem prærequisitam ad agendum. Nam, vel agitur de contactu mathematico, vel de contactu tantum sensibili. Si agitur de contactu mathematico, hic nequit esse conditio ad agendum, quum potius ex tali contactu oriatur agendi impossibilitas, ex supradictis: quia ad movendum localiter requiritur directio et hæc exigit duo puncta distincta in spatio: puncta autem quæ sunt in contactu mathematico non sunt in spatio distincta. Si vero agatur de contactu tantum physico, quum hic contactus non sit nisi apparens (id est iudicetur contactus ex relatione sensuum non pervidentium minimas distantias) sequitur, actionem ex uno in aliud propagari per interruptionem illam vacuam quæ realiter separat illa duo puncta, etsi sensibus non apprehendatur. Et sic non est materia vehiculum actionis motivæ. Non aliud effugium adversarii invenient nisi hoc, quod, etiamsi duo puncta sint in contactu mathematico, adhuc haberi potest directio, in quantum impetus unius in aliud fit secundum quamdam determinatam directionem. Sed hoc quoque effugium corruet, notando 1° quod hæc ratio respondendi supponit iam motum impressum uni puncto, ut agat in aliud; et proinde supponit quod est in quæstione; agimus enim de possibilitate imprimendi talem motum per contactum: si vero primum punctum non moveatur per contactum, nec secundum indigebit moveri per contactum. 2° quod hæc responsio non est sufficiens; nam si saxum pendeat ex filo, combusto filo, cadet in certam directionem; et tamen non potest assignari aliqua causa impellens in eam directionem per contactum. 3° quod eadem

responsio nequeat applicari viribus mutuo attractivis, quæ faciunt appropinquationem: ubi enim est contactus non potest fieri appropinquatio. 4° quod eadem responsio supponat materiam non esse pure passivam, sed etiam activam; quia si per contactum puncti cum puncto habetur motus, materia ut talis communicat motum alteri materiæ. Omnis autem vis activa quæ est in substantia materiali est aliquid formæ, non materiæ; et forma non est tangibilis: quare motus nequit produci per contactum. 5° quia ex communicatione motus per contactum sequitur, velocitatem illam, quæ est in movente transire in motum, quod est inexplicabile et impossibile, ut iam supra innuimus, et infra adhuc declarabimus. Quare, ne plura addamus, satis aperte constat, et ex primis argumentis absolutis, et ex sequentibus *ad hominem*, elementa materialia agere in invicem ad distantiam sine ullo auxilio elementorum quorumcumque intermediorum, per quæ eorum virtus transmittatur in distans.

Per hæc tamen evidens est non tolli, quin elementa intermedia actionem suam propriam exerant, quæ non est ex virtute aliqua quam transmittant, sed ex virtute ipsorum propria. Similiter non tollitur, quin actio elementi distantis modificet distantias in elementis illis intermediis; ex qua mutatione resultat, ut elementa intermedia exerceant diversa cum intensitate actionem suam: sed hæc actio semper est ipsorum elementorum intermediorum propria, nunquam actio transmissa. Quæ duo notavimus, ut ad solvendas quasdam difficultates pateret æquivocationum causa: in quem finem vide etiam quæ diximus n. 41.

67. Quæritur sexto, *utrum eadem sit passivitas in omnibus elementis, an maior sit in quibusdam et in aliis minor pro diversa vi activa.*

Respondeo, maiorem virtutem activam non exigere maiorem passivitatem in sua materia, et omnia elementa simplicia eamdem absolute habere passivitatem. Et res est evidens. Nam 1° quum passivitas non sit entitas, ut supra dictum est (vide etiam tractatum de principiis rerum naturalium c. 1 et 2), impossibile est dari in passivitate magis et minus. Ergo omnino æqualis est

passivitas in omni elemento materiæ. 2⁰ hæc passivitas materiæ non est nisi illa indifferentia ad recipiendum motum, quæ dicitur inertia: atqui indifferentia eiusmodi passiva est in indivisibili, quum sit pura indifferentia. Ergo non admittit magis et minus. 3⁰ præterea absurdum est quærere intensitatem in eo quod est potentia passiva. Nam ideo in potentia activa concipitur intensitas, quia actus eius habet quamdam intensitatem in agendo: at in potentia passiva nullus habetur actus eius proprius, sed tantum passio, cuius intensitas non est a potentia passiva, sed a potentia activa eam determinante. Non ergo intensitas passionis arguit intensitatem potentiæ passivæ. Unde non est aliquid, ex quo possimus inferre in potentia passiva inesse intensitatem: et consequenter non potest aliqua potentia passiva comparari ad aliam ut maior ad minorem. 4⁰ tandem, ut cætera omittam, elementum habens maiorem vim activam nequit ex hac maiore virtute accipere maiorem vim passivam, tum propter rationes iam dictas, tum quia virtus activa non dicit formam ut formam præcise, seu ut dantem esse materiæ, sed dicit proprietatem resultantem ex forma in materia existente, et quidem ordinatam ad alia extrinseca, non vero ad informationem materiæ, ex qua dirigitur ad extra. Quia ergo maior virtus activa, licet habeat actum intensiorem, et causet passionem intensiorem, non tamen habet actum suum in materia, ex qua diffunditur, et nullam etiam in aliis causat passivitatem, sed in ipsis eam præsupponit, ut possit actuare passionem; ideo nullus est omnino influxus virtutis activæ in aliquam passivitatem efficiendam, sed tantum in passivitatem præsuppositam, in quantum producit actualem passionem. Ergo maior vel minor vis activa, neque postulat, neque inducit maiorem vel minorem passivitatem.

Ex his probationibus sequitur, omnem materiam habere æqualem passivitatem, quantumvis diversæ esse possint vires activæ in diversis elementis. Posse autem vires activas in diversis habere maiorem vel minorem intensitatem, omnino evidens est, quum nulla prorsus ratio in contrarium fingi possit:

et præterea eruitur ex possibilitate motuum diversæ intensitatis: si enim non possent duo elementa habere diversam intensitatem, non possent, cæteris paribus, obtineri motus diversæ intensitatis. Utrum autem de facto in elementis materiæ distinctis vis activa sit intensitatis diversæ, ad physicam experimentalem pertinet inquirere: nos aliquid de hoc facto innuemus infra, affirmando talem diversitatem intensitatis esse in rerum natura necessariam ad explicandam constitutionem quorumdam corporum. Hic vero sufficit nobis virium activarum elementarium diversitatem circa intensitatem esse possibilem.

68. Quæritur septimo, *quot sint species elementorum materiæ.*

Respondeo esse duas. Quum enim unum elementum ab alio non differat nisi secundum qualitatem et quantitatem vis activæ, et differentia secundum quantitatem non mutet speciem, iuxta axioma: *magis et minus non mutant speciem,* sequitur ea tantum posse specificari a qualitate vis. Atqui vidimus hanc non posse esse nisi vel attractivam, vel repulsivam. Duæ ergo solæ sunt species elementorum: et sub his duabus possunt contineri innumera individua, sive eiusdem, sive diversæ intensitatis.

Notandum autem est, quod plura individua diversæ intensitatis, licet sint eiusdem speciei, concurrunt tamen per diversam actionem ad compositionem molecularum corporearum, et diverso modo illas constituunt et præparant ad agendum ad extra: et sic exsurgere possunt plures varietates naturales intra eamdem speciem moleculæ: hæ autem varietates, licet in ordine substantiæ non constituant novas species, dici tamen possunt novæ species in ordine ad naturam; quia moleculæ hoc modo diversæ possunt exercere extra se actiones producentes effectus specifice diversos, et sic elementa eiusdem speciei concurrunt ad constituendas naturas specifice diversas; quod infra melius intelligetur. Quamvis ergo duæ solæ sint species elementorum simplicium, plurimæ esse possunt species molecularum et substantiarum naturalium ex illis compositarum.

69. Quæritur octavo, *quinam sit effectus actionis duorum elementorum attractivorum ad invicem.*

Respondeo esse motum oscillatorium utriusque. Nam sint *A* et *B* (fig. 1) duo elementa attractiva: et primo supponantur æqualia. Sumatur *C* in medio distantiæ *A B*. Attractio mutua et æqualis efficiet motum appropinquativum mutuum et æqualem utriusque puncti versus punctum *C*, ad quod pervenient eodem prorsus instanti; sed quia materia est iners, et postquam determinata est ad motum necessario perseverat in motu, donec recipiat determinationem contrariam, consequenter puncta materialia *A* et *B* pervenientia in *C* cum velocitatibus æqualibus acquisitis in veniendo ad *C*, vi illarum velocitatum determinata continuabunt motum suum *A* ex *C* versus *B*, et *B* ex *C* versus *A*. In qua continuatione, quum actiones elementorum attractivæ sint contrariæ directioni motus, continue minuent velocitatem illam acquisitam, qua duo elementa discedunt a puncto *C*, et efficient retardationes motus respective æquales accelerationibus factis in utroque, dum accederent ad *C*. Sic igitur, quando elementum *A* perveniet in *B*, et quando punctum *B* perveniet in *A*, utrumque cessabit recedere a *C*, et actio attractiva utriusque, post destructam totam velocitatem, cum qua recedebant, producet novam appropinquationem æqualem primæ, et sic incipiet nova oscillatio æqualis præcedenti, et ita porro, perpetuo oscillantibus elementis *A* et *B* hinc et inde circa punctum *C* per amplitudinem constantem.

Si vero secundo ponatur *A* esse intensius quam *B*, evidenter *B* citius movebitur, utpote solicitatum fortius, et *A* lentius, utpote a debiliori motum. Quare non occurrent sibi in medio *C*, sed inter *C* et *A*; et tanto propius ad *A* quanto fortius erit *A*, quam *B*.

Hinc, si *A* sit incomparabiliter fortius, quam *B*, motus elementi *B* versus *A* erit incomparabiliter fortior, seu velocior, quam motus elementi *A* versus *B*: et tunc videbitur *A* sensibiliter esse in quiete, dum *B* velocissime circa illud oscillabit hinc et inde oscillationibus constantibus.

70. *Obiicies* 1. Quando *A* et *B* perveniunt in *C*, nequeunt pertransire unum per aliud. Ergo falsum est quod præcedit.

Prob. ant. Repugnat duo elementa habentia vim in distantia infinitesima infinitam et pervenientia ad contactum, deinde separari. Nam vincenda esset vis infinita, qua se tenent; et vis infinita vinci nequit. Ac præterea materia unius opponitur progressui alterius materiæ.

Respondeo *n. ant.* ad prob. *dist. ant.* Si duo illa elementa supponantur in eodem centro quiescentia *c. ant.* Si illa duo elementa pertingant ad centrum cum velocitate aliqua acquisita *n. ant. et eius rationem.* Nam elementum materiale in suo centro non est activum, ut supra probavimus, quia actio locomotiva, quum exigat directionem, postulat saltem duo puncta distincta, et consequenter distantiam: quæ autem sunt in eodem puncto non sunt ad distantiam; et sic agere in invicem non possunt. Insuper non possumus concipere actionem motivam, nisi ut exercitam in aliquo tempore, utcumque minimo. Si ergo exerceretur illa vis infinita (in sensu mathematico, ut supra ostendimus, infinita) dum unum elementum transit per aliud, oporteret in eo transitu insumi aliquod tempus. Sed, quia utrumque elementum omni caret extensione, et contactus, qui est finis appropinquandi, confunditur realiter cum contactu, qui est initium recedendi; ideo transitus recusat fieri per tempus, sed fit necessario in instanti absolute indivisibili, quod est limes temporis, seu nihil temporis. Ergo nullum est tempus etiam infinitesimum, in quo unum dicatur transire per aliud; ergo nullum est tempus, in quo exerceatur actio illa mathematice infinita.

Sublato igitur omni effectu virium in ipso contactu, non remanent nisi velocitates acquisitæ ante contactum, quæ necessario continuabunt animare elementa post occursum, donec successivis retardationibus extinguantur, ut dictum est.

Velocitas autem illa mathematice infinita, quæ in ipso contactu appropinquativo acquiri dicitur, si acquiritur, perditur in contactu recessivo, qui est realiter idem cum appropinquativo; et sic fit velocitas effective nulla, quia nunquam est; nam ratio mathematica, quæ distinguit inter finem appropinquandi, et initium recedendi, considerat unicum punctum reale sub duplici

respectu, nempe ut terminum *a quo*, et ut terminum *ad quem*: unde etiam acquisitio velocitatis et eius perditio in ipso contactu non sunt nisi conceptus rationis mathematicæ. Consequenter elementa prædicta nunquam exercent vim mathematice infinitam, qua se teneant infinite, vel finite, vel qua motum realem causare vel impedire possint.

Quod autem additur, materiam unius obsistere materiæ alterius, est omnino falsum, et omni philosophiæ ac mechanicæ contrarium, et oritur ex præiudicio puerili, per quod tribuimus materiæ ipsi illam actionem, quæ competit viribus, quæ sunt in materia, vel ex eo, quod accipiamus materiam in sensu vulgari, non in sensu philosophico. Nam resistere est actus, et actus alicuius vis activæ; materia autem est principium pure passivum, cuius actus est moveri cum summa indifferentia et nihil præterea. Quod si substantia materialis resistit alteri, id non provenit ex materia, sed ex viribus repulsivis, quæ ex ea procedunt. In casu autem nostro habemus vires attractivas; et sic nulla possibilis est resistentia.

71. *Obiicies* 2° ex P. Boschovich. Sit elementum B adeo intensum relative ad elementum A, ut B possit censeri fere immobile, ut supra admissum est. Si A accipiat levem impulsum AV (fig. 2) describet ellipsim circa B, et B erit eius focus. Si supponamus impulsum AV minorem et minorem, ellipsis coarctabitur, sed semper A describet ellipsim, et redibit ad locum suum A. Videtur ergo quod quando AV fiet $=0$, debebit A pertingere ad B et redire iterum ad locum A. In thesi autem præcedenti ponitur, quod in hoc casu A debeat procurrere usque ad A', ut sit $A'B=AB$. Oporteret ergo violari legem continuitatis in mutationibus naturalibus, quia improviso cessaret tendentia illa continua redeundi in A, ut fiat progressus in A'. Hoc autem non videtur admittendum.

Respondeo non esse mirum, si improviso cesset lex continuitatis, quando improviso tollitur id, a quo pendet tendentia ad reditum in A. Nam essentialis conditio ad hunc regressum est vis AV, sine qua non habetur ellipsis. Sublata ergo hac vi tol-

M 2

litur curva, et sic tollitur curvatio motus, et ideo tollitur regressus. Continuitas autem tendentiæ viget semper, donec habetur ellipsis; et sic non violatur lex continuitatis. Sed sublata ellipsi, mutatur problema, et habetur alia lex motus, in qua servatur alio modo lex continuitatis, quum nullus fiat transitus per saltum, sed per continua incrementa et decrementa procedatur, ut evidens est.

72. SCHOLIUM I. Quæritur *lex motus oscillatorii inter duo elementa attractiva æqualia.*

Sint A et B (fig. 1) ista duo elementa, et sint loci A et B limites amplitudinis oscillationis; et incipiamus computare tempus t a puncto in quo incipiunt A et B appropinquare. Sit u velocitas quam habent post quoddam tempus t quando perveniunt respective in D et E; si spatium percursum AD seu BE dicatur x, motus, qui fiet in sequenti instanti dt, faciet percurri spatium dx; eritque $dx = udt$; unde

$$\frac{dx}{dt} = u.$$

Sit v actio unius elementi in aliud ad unitatem distantiæ, et in unitate temporis, et ponatur $AC = a$. Vis acceleratrix post tempus t erit

$$\frac{vdt}{\overline{DE}^2}, \text{ id est } \frac{vdt}{4(a-x)^2},$$

et quia hæc vis acceleratrix est augmentum infinitesimum velocitatis acquisitæ u, exprimetur per du, vel per $d.\frac{dx}{dt}$; ideoque

$$\frac{d^2x}{dt} = \frac{vdt}{4(a-x)^2}, \text{ seu } \frac{d^2x}{dt^2} = \frac{v}{4(a-x)^2} \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Ad faciendam integrationem, multiplicetur æquatio hinc et inde per dx. Veniet

$$\frac{dx}{dt}.d\frac{dx}{dt} = \frac{v\,dx}{4(a-x)^2}, \text{ et } \frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = \frac{v}{4(a-x)} + C.$$

Notando quod $\frac{dx}{dt}$ repræsentat actualem velocitatem motus post

tempus t, patet, quod pro $t=0$ erit $\frac{dx}{dt}=0$, et $x=0$; unde

$$0=\frac{v}{4a}+C, \text{ et } C=-\frac{v}{4a};$$

ergo

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=\frac{v}{2(a-x)}-\frac{v}{2a}; \quad \frac{dx}{dt}=u=\pm\sqrt{\frac{vx}{2a(a-x)}}. \quad (2)$$

Valor unus v. gr. positivus sumi potest pro A, alius pro B, quia habent velocitates contrarias.

Æquatio (2) dat

$$dt=dx\sqrt{\frac{2a}{v}}\sqrt{\frac{a}{x}-1};$$

facto $\sqrt{\frac{a}{x}-1}=\frac{1}{z}$, venit $\frac{a}{x}=\frac{1+z^2}{z^2}$, $z=\sqrt{\frac{x}{a-x}}$, $x=\frac{az^2}{1+z^2}$.

$$dx=\frac{2az\,dz}{(1+z^2)^2}, \quad dx\sqrt{\frac{a}{x}-1}=\frac{2adz}{(1+z^2)^2};$$

unde, substituendo et integrando, erit

$$t=2a\sqrt{\frac{2a}{v}}\int\frac{dz}{(1+z^2)^2}+C.$$

Nunc ad exsequendam integrationem, ponatur

$$\int\frac{dz}{(1+z^2)^2}=\frac{Gz}{1+z^2}+H\int\frac{dz}{1+z^2},$$

repræsentantibus G et H duas indeterminatas. Differentiando, veniet

$$\frac{dz}{(1+z^2)^2}=\left\{\frac{G(1+z^2)-2z^2G}{(1+z^2)^2}+\frac{H(1+z^2)}{(1+z^2)^2}\right\}dz;$$

quæ, sublato factore communi, reducitur ad

$$1=G+H-Gz^2+Hz^2.$$

Hinc, æquando inter se terminos, in quibus z est in eadem potentia, venient

$$G+H=1, \quad G=H, \text{ et } G=\frac{1}{2}=H.$$

Quare, facta horum valorum substitutione, erit

$$\int\frac{dz}{(1+z^2)^2}=\frac{1}{2}\,\frac{z}{1+z^2}+\frac{1}{2}\int\frac{dz}{1+z^2}.$$

Sed quia

$$\frac{1}{2}\int\frac{dz}{1+z^2}=\frac{1}{2}\,\text{arc tang}=z,$$

erit tandem, substituendo,

$$t=a\sqrt{\frac{2a}{v}}\left\{\frac{z}{1+z^2}+\text{arc tang}=z+C\right\}.$$

Nunc, si pro z restituatur eius valor $\sqrt{\frac{x}{a-x}}$, facta reductione, exsurget

$$t=\sqrt{\frac{2a}{v}}\left\{\sqrt{x(a-x)}+a\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{x}{a-x}}+C\right\}.$$

Superest, ut determinetur constans C; ad quod notetur quod facto $t=0$ venit $x=0$, et tunc

$$0=0+a\,.\,\text{arc tang}=0+C;$$

unde

$$C=-a\,.\,\text{arc tang}=0.$$

Arcus autem quorum tangens $=0$ sunt plurimi, videlicet

$$0,\quad \pm\pi,\quad \pm2\pi,\quad \pm3\pi,\quad \pm4\pi,\ldots.$$

Sumi ergo posset pro C unus ex his valoribus. Sed facile est advertere, quod valores negativi minuentes t quantitatibus constantibus referuntur ad hypothesim, in qua t inciperet computari post factas totidem oscillationes, in quo casu minuendum esset tempus. Similiter valores positivi augentes t quantitatibus constantibus referuntur ad hypothesim, in qua t inciperet computari ante factas totidem oscillationes, in quo casu tempus esset augendum. Verus ergo valor C pro nostra hypothesi est inter valores positivos et negativos; siquidem computamus initium temporis ab initio motus, et facimus simul $t=0$, $x=0$. Valor autem ille est $C=0$. Quare æquatio problemati respondens erit

$$t=\sqrt{\frac{2a}{v}}\left\{\sqrt{x(a-x)}+a\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{x}{a-x}}\right\}. \quad (3)$$

Discutiendo breviter hanc formulam, notamus primo quod si

ponatur $x=a$, veniet pro excursu usque in C

$$t=\sqrt{\frac{2a}{v}}\,.\,a\,.\,\text{arc tang}=\infty\,;$$

et quia arc (tang $=\infty$) $=\frac{\pi}{2}$, $=\frac{3\pi}{2}$, $=\frac{5\pi}{2}$, ... et generaliter

$$\text{arc}\,(\text{tang}=\infty)=\frac{2n-1}{2}\pi,$$

repræsentante n numerum quemlibet integrum, ideo exhibendo per t_n tempus n^{simi} concursus elementorum in C, erit generaliter

$$t_n=\frac{2n-1}{2}a\pi\sqrt{\frac{2a}{v}}.$$

Tempus autem unius excursus ex A in B et reditus ex B in A habebitur evidenter sumendo quater t_1. Si ergo tempus illud oscillationis integræ dicatur T, erit

$$T=2a\pi\sqrt{\frac{2a}{v}}=\pi\sqrt{\frac{8a^3}{v}}.$$

Posito autem $2a=l=AB$, poterimus scribere

$$T=\pi\sqrt{\frac{l^3}{v}}. \qquad (4)$$

Tale est tempus unius oscillationis integræ. Hæc formula habet magnam similitudinem cum formula dante tempus oscillationis penduli circularis; sed formula (4) est rigorose vera, formula vero penduli est approximativa tantum, et limitata ad parvos arcus.

Secundo notamus, si sint alia duo elementa oscillantia, fore pro illis

$$T'=\pi\sqrt{\frac{l'^3}{v'}}.$$

Hinc si sit $T=T'$, veniet

$$v:v'::l^3:l'^3;$$

id est duo systemata isochrona debent habere vires proportionales cubis amplitudinum; et vice versa, duo systemata, in quibus est talis proportionalitas, erunt isochrona.

Tertio notamus, si in duobus illis systematibus ponantur $v=v'$, fore

$$T^2 : T'^2 :: l^3 : l'^3;$$

id est duo systemata æqualis intensitatis habent cubos amplitudinum oscillationum proportionales quadratis temporum quibus oscillationes perficiuntur: et vice versa.

Quarto notamus, si in duobus systematibus dictis supponitur $l=l'$, fore

$$T^2 : T'^2 :: v' : v;$$

id est si duo systemata perficiunt oscillationes æqualis magnitudinis, habent vires inverse proportionales quadratis temporum, quibus perficiunt suas oscillationes.

SCHOLIUM II. Quæritur nunc *lex motus oscillatorii inter duo elementa attractiva inæqualia.*

Sint A et B (fig. 3) ista duo elementa, et concipiantur nullam habere velocitatem in locis A et B, ubi sunt, quando incipimus computare tempus t. Sint v et w eorum actiones respectivæ ad unitatem distantiæ. Si A supponitur debilius quam B, erit $v < w$, et punctum concursus C erit magis versus B quam versus A.

Sint ergo $AC=a$, $CB=b$; unde $AB=a+b$, et ponantur $AD=x$, $BE=y$ spatia percursa tempore t. Erunt

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{w}{\overline{DE}^2}, \quad \text{et} \quad \frac{d^2y}{dt^2}=\frac{v}{\overline{DE}^2};$$

id est

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{w}{(a+b-x-y)^2}, \quad \frac{d^2y}{dt^2}=\frac{v}{(a+b-x-y)^2}.$$

Eliminando dt^2 venit

$$\frac{d^2x}{d^2y}=\frac{w}{v};$$

unde eruitur

$$vdx=wdy+C, \quad \text{et} \quad vx=wy+C'$$

Quia vero pro $x=0$ est etiam $y=0$, ideo $C'=0$; et consequenter

$$x : y :: w : v;$$

et quia a et b sunt quidam valores particulares x et y, ideo etiam erit

$$a : b :: w : v;$$

ex quibus duabus proportionibus eruitur tertia, seu

$$x : y :: a : b.$$

Hinc substituendo pro x et pro y valores $\frac{ay}{b}$ et $\frac{bx}{a}$ respective in æquationibus præcedentibus, erit

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{w}{\left(a+b-\left(x+\frac{bx}{a}\right)\right)^2} = \frac{a^2}{(a+b)^2} \cdot \frac{w}{(a-x)^2},$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = \frac{v}{\left(a+b-\left(y+\frac{ay}{b}\right)\right)^2} = \frac{b^2}{(a+b)^2} \cdot \frac{v}{(b-y)^2}.$$

Integrando primam ex his duabus, sicut in præcedenti scholio, habebimus statim

$$\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = \frac{a^2}{(a+b)^2}\left(\int \frac{wdx}{(a-x)^2} + C\right) = \left(\frac{a}{a+b}\right)^2\left(\frac{w}{a+x} + C\right);$$

unde

$$\frac{dx}{dt} = u = \frac{a}{a+b}\sqrt{\frac{2w}{a-x} + 2C.}$$

Sed facto $t=0$, venit $x=0$, $u=0$; unde $2C = -\frac{2w}{a}$, ergo substituendo et reducendo veniet

$$\frac{dx}{dt} = u = \frac{a}{a+b}\sqrt{\frac{2w}{a}}\sqrt{\frac{x}{a-x}};$$

quæ resoluta et integrata dat

$$t = \frac{a+b}{a}\sqrt{\frac{a}{2w}}\left\{\sqrt{x(a-x)} + a.\text{arc tang} = \sqrt{\frac{x}{a-x}}\right\} \quad . \quad (5)$$

neque additur constans, quia pro $t=0$ venit $x=0$ et $C=$ arc tang $=0$ eo modo quo supra vidimus.

Eodem modo integraretur alia æquatio in y, et veniret primum

$$\frac{dy}{dt} = u' = \frac{b}{a+b}\sqrt{\frac{2v}{b}}\sqrt{\frac{y}{b-y}};$$

et deinde

$$t = \frac{a+b}{b}\sqrt{\frac{b}{2v}}\left\{\sqrt{y(b-y)} + b \,.\, \text{arc tang} = \sqrt{\frac{y}{b-y}}\right\}. \quad . \quad (6)$$

Atque hic notetur primo, tempus unius oscillationis integræ ex A in B et ex B in A haberi ponendo in his æquationibus $a-x=0$, vel $b-y=0$, et sumendo quater valorem t_1 resultantem; erit autem

$$t_1 = (a+b)\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{a}{2w}}\,;$$

ergo

$$T = 2(a+b)\pi\sqrt{\frac{a}{2w}} = \pi(a+b)\sqrt{\frac{2a}{w}},$$

vel

$$T = 2(a+b)\pi\sqrt{\frac{b}{2v}} = \pi(a+b)\sqrt{\frac{2b}{v}}.$$

Notetur secundo, quod in hoc problemate iam invenimus $x : y :: w : v$, itemque ex expressionibus temporis T eruitur

$$2a : 2b :: w : v\,;$$

id est in systemate duorum elementorum attractivorum inæqualium amplitudines respectivæ oscillationum sunt inverse ut vires elementorum oscillantium, vel sunt inter se directe ut vires a quibus causantur.

Notetur tertio: si sit aliud systema simile, erunt

$$T' = (a'+b')\pi\sqrt{\frac{2a'}{w'}} \text{ et } T' = (a'+b')\pi\sqrt{\frac{2b'}{v'}}\,;$$

quæ comparatæ cum expressionibus T dabunt

$$T^2 : T'^2 :: \frac{a(a+b)^2}{w} : \frac{a'(a'+b')^2}{w'} :: a\frac{w'}{(a'+b')^2} : a'\frac{w}{(a+b)^2}.$$

id est quadrata temporum sunt inter se, ut facta directe ex distantia puncti concursus, et inverse ex vi agente ad distantiam maximam quæ respondet initio oscillationis.

Habetur similiter ex dicta comparatione

$$T^2 : T'^2 :: \frac{b(a+b)^2}{v} : \frac{b'(a'+b')^2}{v'} :: \frac{bv'}{(a'+b')^2} : \frac{b'v}{(a+b)^2},$$

quæ eodem modo enuntiabitur.

Notetur quarto. Si $T = T'$, veniet ex eorum valorum expressionibus

$$\frac{w}{v} : \frac{w'}{v'} :: \frac{a}{b} : \frac{a'}{b'} :: \frac{2a}{2b} : \frac{2a'}{2b'};$$

id est in duobus systematibus isochronis ratio virium unius est ad rationem virium alterius, sicut ratio amplitudinum oscillationum in primo est ad rationem amplitudinum in secundo: vel brevius, rationes virium sunt directe ut rationes amplitudinum.

Notetur quinto. Si w sit adeo magna relative ad v, ut motus puncti B possit haberi pro nullo, tunc in valoribus T poni debet $b=0$, et veniet

$$T = \pi . a \sqrt{\frac{2a}{w}} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{8a^3}{w}} = \frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{l^3}{w}};$$

qui valor est dimidium valoris obtenti in præcedenti problemate, formula (4): et respondet etiam alteri hypothesi, in qua supponeretur punctum B fixum quolibet alio modo, etsi non esset w adeo magna relate ad v.

73. Quæritur nono *effectus actionis elementi attractivi in repulsivum, et vice versa.*

Respondeo triplicem esse casum, prout attractivum est æque, vel magis, vel minus intensum repulsivo.

Primo ergo ponatur A attractivum (fig. 4) æquale repulsivo R. Quum activitas puncti A non exerceatur in R ut in agens, sed ut in patiens, attractio puncti A habebit suum effectum realem in R non obstante eius vi repulsiva, et centrum R propter suam passivitatem, obediet cum summa indifferentia actioni attractivæ, tendetque versus locum in quo est A. Sed, cum vis repulsiva elementi R eodem tempore exerceatur in A ut in materiam, repulsio habebit effectum realem, non obstante vi attractiva puncti A, et centrum A propter suam passivitatem obediet repulsioni, recedens versus A'. Quum autem supposuerimus, hæc duo elementa esse æqualis intensitatis, sequitur motum eorumdem fore æqualis velocitatis; et puncta A et R in suo motu translationis a dextera ad sinistram fore semper ad eamdem distantiam, si nulla alia actio superveniat.

Secundo sit A debilius quam R (fig. 5). Tunc A magis recedet ab R quam R possit cogi ad sequendum A; et sic augebitur evidenter continue distantia, et omnis concursus reddetur impossibilis.

Tertio sit A fortius quam R (fig. 6). Tunc motus puncti R versus A erit intensior quam fuga puncti A a puncto R; et sic appropinquabunt invicem in suo cursu, et tandem perveniet R ad contactum cum elemento A in loco aliquo C: in quo contactu R habebit velocitatem acquisitam ad prætergrediendum maiorem, quam A ad fugiendum. Ergo R pertransibit ultra A ad sinistram ipsius. Tunc autem vis attractiva maior quæ est in A, quæ prius erat acceleratrix, fit retardatrix pro R. Similiter vis repulsiva minor quæ est in R fit retardatrix pro A. Ergo utrumque patitur retardationem in suo motu ad sinistram puncti C. Itaque, quum retardationes istæ mutuæ fiant cum eadem lege, et in iisdem distantiis mutuis, ac factæ fuerant accelerationes, spatium, quod percurret R ex C versus R' erit æquale spatio prius percurso RC, et spatium quod percurret A ex C versus A' erit æquale spatio prius percurso AC. Iterum autem ex R' et A' incipiet motus inverse tendens ad R et A, ut iterum et iterum eædem oscillationes cum eadem amplitudine semper constanti repetantur. Ergo in hoc casu utrumque elementum oscillat ultra et citra, sed elementum intensius per minorem amplitudinem, quam debilius. Et sic elementum multo magis intensum vix videretur oscillare in comparatione cum multo debiliore.

74. Scholium III. Datis uno elemento attractivo A fortiore et uno repulsivo B debiliore (fig. 7), si C sit punctum in quo sibi occurrunt, positis $AC=a$, $BC=b$, unde $AB=b-a$, et factis $AD=x$, $BE=y$ spatiis respective percursis tempore t, et repræsentantibus v et w intensitates actionum A et B ad unitatem distantiæ, habebimus

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{w}{(b-a+x-y)^2}, \quad \frac{d^2y}{dt^2}=\frac{v}{(b-a+x-y)^2}.$$

Eliminando dt^2 inter has æquationes et integrando eruetur $x : y :: w : v$; et quia a et b sunt quidam valores particulares x et y erit quoque $a : b :: w : v$; unde

$$x : y :: a : b.$$

Quare ponendo $\frac{bx}{a}$ pro y in prima æquatione et $\frac{ay}{b}$ pro x in secunda, ac reducendo, habebimus

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{a^2}{(b-a)^2}\cdot\frac{w}{(a-x)^2},\quad \frac{d^2y}{dt^2}=\frac{b^2}{(b-a)^2}\cdot\frac{v}{(b-y)^2};$$

quæ integratæ sicut in primo scholio num. 72, dabunt

$$t=\frac{b-a}{a}\sqrt{\frac{a}{2w}}\left\{\sqrt{x(a-x)}+a\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{x}{a-x}}\right\},$$

$$t=\frac{b-a}{b}\sqrt{\frac{b}{2v}}\left\{\sqrt{y(b-y)}+b\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{y}{b-y}}\right\};$$

quæ æquationes dabunt locum considerationibus similibus earum quæ supra factæ sunt. Tempus autem primi concursus obtinebitur ponendo $a=x$ vel $b=y$; eritque

$$t_1=\frac{b-a}{a}\sqrt{\frac{a}{2w}}\,.\,a\,.\,\text{arc tang}=\infty=(b-a)\frac{\pi}{2}\sqrt{\frac{a}{2w}};$$

qui valor quater sumptus dabit pro tempore integræ oscillationis

$$T=(b-a)\pi\sqrt{\frac{2a}{w}}.$$

75. Quæritur decimo, *quis sit effectus actionis trium elementorum attractivorum æqualium, positorum secundum lineam rectam ad æqualem distantiam.*

Respondeo. Sint tria elementa A, A', A'' (fig. 8). Elementum A', quod hinc et inde æqualiter solicitatur, manebit immotum: elementa vero A et A'' percurrent utrumque totam distantiam AA'' motu partim accelerato, partim retardato, et sic oscillabunt semper, ut resultat ex supradictis. Præsentia autem et actio elementi A' in medio auget accelerationem in eorum accessu, et retardationem in eorum recessu.

Eadem conclusio valet, si elementum A' in medio situm habeat maiorem vel minorem intensitatem præ reliquis.

76. SCHOLIUM IV. Positis $AC=x=A''D$ (fig. 8), et $AA'=a=A'A''$, repræsentantibus v actionem A', et w actionem A'' et A, post tempus t erit

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{v}{(a-x)^2}+\frac{w}{4(a-x)^2}=\frac{4v+w}{4(a-x)^2};$$

hæc æquatio integrata, sicut in præcedentibus, dabit

$$t=\sqrt{\frac{4a}{4v+w}}\left\{\sqrt{x(a-x)}+a\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{x}{a-x}}\right\}$$

circa quam formulam eadem notari possunt ac circa (3).

77. Quæritur undecimo *effectus actionis mutuæ duorum elementorum repulsivorum et unius attractivi in medio positi.*

Respondeo. Elementum attractivum A (fig. 9) evidenter non poterit moveri. Sed R et R' attrahentur ab A si eius intensitas non sit nimis parva; et sic oscillabunt circa A hinc et inde oscillationibus constantibus, ut in casu præcedenti. Si vero A habeat nimis parvam intensitatem, R et R' repellent se mutuo, ut patet.

Quia vero actio elementi A exercetur ad distantiam dimidiam illa, ad quam exercentur repulsiones ex R in R', sequitur intensitatem A tunc fore insufficientem ad producendas oscillationes, quando non erit maior quarta parte intensitatis quæ est in R.

78. SCHOLIUM V. Sint v et w intensitates elementorum A et R (fig. 9); positis $AR=a=AR'$ et $RC=x=R'D$, erit post tempus t

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{v}{(a-x)^2}-\frac{w}{4(a-x)^2}=\frac{4v-w}{4(a-x)^2};$$

quæ æquatio integrata, ut supra, dabit

$$t=\sqrt{\frac{4a}{4v-w}}\left\{\sqrt{x(a-x)}+a\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{a}{a-x}}\right\}.$$

Circa hanc formulam eadem notari possunt ac supra circa (3); et præterea apparet quod si ponatur $4v=w$, seu $v=\frac{1}{4}w$ habebitur

pro tempore concursus $t = \infty$; quod indicat, in illo limite intensitatis impossibilem fieri oscillationem.

79. Multa alia curiosa investigari possunt circa motus trium aut plurium elementorum ad inæquales distantias vel extra lineam rectam positorum, vel inæqualium intensitatum: sed ea relinquimus, quia et sine utilitate et cum maxima calculorum difficultate quærerentur. Quædam vero alia utilia et necessaria attingemus infra.

Ex dictis hucusque satis apparet, quomodo elementa sive attractiva sive repulsiva inter se agant, et quomodo possint colligare se mutuo per legem quamdam motuum determinatorum. Videndum est nunc quomodo ex hac mutua elementorum actione exsurgere possint moleculæ aptæ ad componendas omnes substantias naturales. Et in primis videndum, quid præcise intelligi debeat nomine *moleculæ*, et quodnam sit formale constitutivum illius: diversæ enim species molecularum ex diversitate principiorum formalium oriuntur.

Omnes physici, qui tenuerunt materiam esse continuam, nomine moleculæ intellexerunt parvam molem continuam, et ideo tribuerunt illi tres dimensiones. Sed quum moles corporum non sit continua, nec constet ex continuis, ut supra habitum est, ideo nullæ sunt in rerum natura moleculæ in hoc sensu acceptæ. Nihil tamen impedit, quominus nomen moleculæ, utpote receptissimum, retineamus, utamurque eo ad significandum *quodlibet systema plurium aut pauciorum elementorum simplicium lege quadam stabili connexorum intra angustos et constantes limites comprehensum.* Quum enim quodlibet systema eiusmodi implicet semper aliquam distantiam elementi ab elemento, et distantia sit fundamentum voluminis, seu molis, quæ est in corporibus, recte vocabitur molecula illud systema, in quantum continet in se distantiam aliquam, aut distantias. Licebit igitur moleculas sic acceptas generatim dividere in tres classes, id est in lineares, superficiales, et voluminis. Hæc vero divisio, ut patet, est philosophica magis quam physica: vix enim videtur credibile inveniri in compositis naturalibus moleculas, quæ constent v. gr.

duobus elementis lineariter oscillantibus, aut tribus v. gr. in triangulum dispositis, et se in superficie illa moventibus; quum actiones mutuæ vicinorum elementorum necessario debeant talem dispositionem tollere, vel miscendo se illis elementis, vel illa ad se trahendo vel aliter constituendo. In corruptione tamen substantiarum non repugnat admittere aliquas moleculas lineares aut superficiales obtineri, propter resolutionem compositi; sed hæ moleculæ possunt dici instabiles aut *transeuntes*, et non constituunt aliquam substantiam naturalem permanentem. Si quis ergo dividat moleculas in illas tres classes, considerabit moleculas philosophice aut mechanice: non vero proprie, sicut considerantur a physicis.

80. Quæritur ergo duodecimo, *quodnam sit formale constitutivum moleculæ.*

Respondeo, formale constitutivum moleculæ esse determinationem partium ad motum oscillatorium circa unum centrum, inter angustos limites naturaliter perseverantem. Nam in qualibet molecula non inveniuntur nisi hæc quatuor: *centra* elementorum, *vires* activæ, *actiones* virium et *effectus* harum actionum. Atqui evidenter constitutivum formale moleculæ non sunt centra, nec vires, nec actiones virium. Ergo tale constitutivum est ipse effectus talium actionum, seu determinatio centrorum ad motum oscillatorium mutuum. Prob. min. Et primo ipsa *centra* passiva sunt causa materialis, in qua recipi debet id, quo invicem connectantur ad efficiendam moleculam: non ergo sunt constitutivum eius formale. Secundo *vires*, prout distinguuntur ab earum exercitio, non dicunt relationem ad aliquid extra se, sed sunt ipsæ formæ seu actus substantiales dantes singulis materiis primum esse: et eodem modo sunt, sive elementa uniantur in moleculam, sive non; non ergo constituunt formaliter moleculam, sed tantum elementa moleculæ. Tertio *actiones* virium sunt causa efficiens, ut patet, non causa formalis, illius determinationis, quæ singulæ partes moleculæ invicem connectuntur. Remanet ergo, ut constitutivum formale moleculæ sit resultatio quædam actionum non ut se exercentium active, sed ut passive

receptarum in singulis elementis, et mutuum eorum motum certa connexionis ac dependentiæ lege determinantium.

Additur autem quod talis motus sit *oscillatorius inter angustos terminos* vel limites. Ratio est, quia iam vidimus actiones mutuas et continuas elementorum causare motus oscillatorios. Possunt autem aliquando oscillationes non fieri præcise in linea recta, sed ad modum orbitæ cuiusdam ellipticæ, lineæ rectæ valde similem, et hoc propter actiones moleculæ extraneas.

Additur etiam *circa idem centrum*, quia id exigit unitas moleculæ; secus haberentur tot systemata, quot centra.

Tandem additur quod motus iste *sit de se perseverans*. Nam molecula est pars substantiæ corporeæ de se permanentis in sua natura: ergo habet permanentiam in ea specie oscillationum, per quam determinatur et constituitur talis.

81. Ex dictis sequitur quod 1° in qualibet molecula causa *materialis* est complexus ipse elementorum, ut recipientium determinationem ad motus oscillatorios periodicos. 2° Causa *efficiens* est complexus actionum prodeuntium ex singulis elementis componentibus ad singula. 3° Causa *formalis* est actus vel determinatio recepta in singulis elementis ad vibrationes constantes minimæ amplitudinis faciendas, quarum ope singula elementa cæteris connectuntur: hæc autem determinatio dicit resultantem actionum receptarum in singulis elementis, vel melius actum dantem singulis elementis esse sub tali resultante. 4° *Effectus formalis* est connexio mutua ac determinata elementorum actu oscillantium. 5° Positio relativa elementorum est *id, quo materia disponitur*, et præparatur ad recipiendam determinationem illam ad talem motum, per quam fiat talis molecula; et est conditio se tenens ex parte materiæ. 6° Virtus cuiuslibet elementi est *potentia activa, ex qua educitur forma moleculæ*: atque hæc virtus, ut dans esse puncto materiali, tenet se ex parte materiæ molecularis: dat enim esse puncto materiæ, quod est pars materialis moleculæ. Unde recte dicitur, formam educi de potentia materiæ: sed apparet, hanc formam esse accidentalem singulis partibus, et non educi de potentia materiæ *primæ*, sed

materiæ *actuatæ*, et præterea non educi de potentia *passiva* sed de *activa*. Eadem tamen forma, seu determinatio, licet sit accidentalis singulis elementis, est tamen essentialis moleculæ cui dat esse primo moleculam; et sic vocari debet forma moleculæ naturalis. Tandem eadem forma, licet sit actus potentiæ activæ materialis, indiget tamen aliquo passivo in quo recipiatur, quod passivum fiat actu passum. Si enim deesset passivitas recipiendi, nullus actus potentiæ activæ prodiret ex elemento; et sic, licet forma educatur de potentia activa, non tamen educitur, nisi præsupposita aliqua potentia passiva. De quibus late disputavimus in tractatu de principiis rerum naturalium, quem vide præsertim cap. 3.

82. Sequitur insuper, distinctionem materialem molecularum petendam esse a numero elementorum simplicium, quibus constant: distinctionem vero formalem et specificam petendam esse a diversa determinatione ad diversas species motuum, quibus elementa ad invicem oscillant. Motus autem sunt diversæ speciei, non prout sunt maiores vel minores simpliciter, sed prout sequuntur diversam legem, seu prout diversa est relatio velocitatum successivarum quibus informatur motus. Hinc motus omnes, qui eadem formula mathematica determinantur v. gr. $s=\frac{1}{2}gt^2+i$, quæ est formula motus gravis verticaliter proiecti, habendi sunt ut eiusdem speciei (licet quantitates constantes sint maiores vel minores) quum eamdem legem sequantur.

83. Sed contra ea, quæ hic disseruimus, dicet aliquis: Determinatio ad motus oscillatorios est accidens. Ergo molecula substantiæ naturalis habet formam constitutivam accidentalem. Sic igitur moleculæ aquæ, et moleculæ ignis, non differrent formaliter inter se, nisi per aliquid accidentale. Hoc autem repugnat; nam evidenter aqua et ignis differunt substantialiter. Ergo.

Resp. *dist. ant.* est accidens elementi *conc. ant.* est accidens moleculæ *n. ant. et conseq.* et ratio patet. Moleculæ autem aquæ et ignis non differunt solum in ratione moleculæ, sed etiam in ratione substantiæ, quia non solum habent diversam determinationem ad esse moleculæ, sed etiam constituuntur elementis

diversis aut diversa proportione aliquorum. Et quamvis diversitas elementorum respectu constituti, quod est molecula, habeat se materialiter, tamen respectu eiusdem moleculæ ut est substantia, habent se etiam formaliter: unde in forma resp. *dist. Mai.* moleculæ aquæ et ignis non differrent, nisi per aliquid accidentale, sub secundaria ratione formali moleculæ *c. Mai.* sub primaria ratione formali substantiæ *n. Mai. et contradistincta minore n. conseq.*

Duæ enim sunt differentiæ formales, per quas differre possunt moleculæ diversarum substantiarum: primaria, et secundaria. Differentia *primaria* oritur ex diversitate formarum dantium primum esse *substantiale* partibus: *secundaria* oritur ex diversitate secundæ formæ dantis primum esse *naturale* composito, quod esse compositi est superadditum et accidentale respectu primi esse substantialis. Hinc formalis differentia inter moleculam ignis et aquæ petitur primario, et in ratione substantiæ, ex diversitate elementorum simplicium, quibus componuntur, et secundario, et in ratione moleculæ, ex diversa determinatione ad motum in invicem, qua eadem elementa determinantur. Patet autem quod, licet diversi motus sint tantum diversa accidentia, tamen diversa elementa sunt diversæ substantiæ: et sic ignis et aqua substantialiter differunt.

Sed quia non est necesse, ut una natura substantialis differat substantialiter ab alia natura substantiali, sufficit enim si differat ut natura, quod non importat differentiam substantiæ ut sic; ideo quando obiicitur moleculas diversarum substantiarum non posse formaliter differre per solum accidens, distingui potest sic: per accidens moleculæ conc. per accidens componentium n. ant. Vel etiam simpliciter negatur; repugnat enim compositum sine accidente compositionis. Advertatur tamen æquivocatio in voce *substantia*, quæ accipi debet pro *natura substantiali.*

84. *Replicabis.* Si ita est, ergo datis omnibus elementis ignis et aquæ, antequam adveniat forma illa accidentalis constitutiva, iam erit substantia ignis et aquæ. Hoc vero est absurdum; quia ponitur constitutum sine constitutivo.

Respondeo, hic confundi substantiam cum natura substantiali. Datis enim omnibus elementis necessariis ad habendum ignem, habetur materialiter vera substantia, ex qua fit ignis; sed fieri formaliter ignem est aliquid accidentale superveniens illis substantiis elementaribus; quia fieri ignem est tali modo connecti elementa inter se, ut resultet talis agendi lex: et hæc connexio est accidentalis. Ergo substantia ignis materialiter præexistit sub quadam forma, vel sub quibusdam formis accidentalibus, quæ non pertinent ad ignem: et fit formaliter ignis per novam formam accidentalem advenientem. Similiter, datis omnibus elementis necessariis ad componendam aquam, habetur tota substantia, ex qua fit aqua. Sed fieri formaliter aquam est aliquid accidentale superveniens illis substantiis elementaribus, quæ præexistunt in se sub quadam forma accidentali, quæ non est forma aquæ, et fiunt formaliter aqua per novam formam accidentalem advenientem. Idem dicendum est de omnibus aliis substantiis pure corporeis: videlicet substantiam pure corpoream constitui ex elementis simplicibus habentibus suum esse substantiale per formam primam, quæ dat illis omnibus et singulis primum esse, et quæ est vere forma illorum substantialis: et omnes alias formas supervenientes non esse nisi accidentales respectu singulorum elementorum, sive sint intrinsecæ (ut determinationes motivæ) sive sint extrinsecæ (ut figura qua terminatur materia, sed non est in illa); et tamen hæ formæ accidentales componentibus possunt esse essentiales tali composito naturali, cuius natura est actu talis propter talem compositionem, qua sublata, illa natura iam non existeret.

Accidit ergo datis elementis in suo esse substantiali constitutis componere moleculas habentes intrinsecam formam aquæ, vel oxygenii et hydrogenii, vel flammæ: et eadem substantia, quæ fuit formaliter aqua ob datam compositionem, fit formaliter oxygenium vel hydrogenium ob aliam compositionem, et potest hydrogenium ex aqua extractum subire combustionem per oxygenium ex eadem aqua extractum, et inde fieri flamma: et in his omnibus elementa manent omnino eadem, compositione variata.

85. Atque hoc loco iuvat breviter adnotare differentiam intercedentem inter nos et peripateticos. Peripatetici dicebant aquam v. gr. fieri per accessum formæ substantialis ad materiam aquæ præexistentem sub alia forma substantiali pereunte. Nos dicimus aquam fieri per accessum formæ accidentalis ad substantias quasdam præexistentes sub alia forma accidentali pereunte. In quo non solum concordamus cum physicis experimentalibus, sed etiam rigorose sequimur peripateticorum principia, qui, posita una forma substantiali dante primum esse, omnes alias formas advenientes subiecto iam in se constituto fatentur esse accidentales. Sed differentia est in hoc, quod ipsi, utpote admittentes materiam continuam, non possent explicare pereuntes proprietates corporum, nisi per mutationes circa formas substantiales dantes primum esse materiæ: nos vero admittentes elementa simplicia nullo modo cogamur mutare aliquam formam substantialem ad explicandas mutationes proprietatum in corporibus: et consequenter, dum ipsi ex potentialitate materiæ transibant ad substantiam primam (v. gr. aquam vel ignem, quæ putabantur ab ipsis substantiæ primæ), nos contra ex materia iam actuata in suo primo esse substantiæ transimus ad secundum esse eiusdem, quod est idem ac transire a simplicibus ad compositum ex ipsis. Quare, dum ipsi indigebant forma dante primum esse substantiale corpori, v. gr. aquæ, nos non indigemus nisi forma dante secundum esse (seu esse sic compositum) substantiæ materiali, quum primum esse seu ratio substantiæ, non competat corpori ut composito, sed eius elementis ut componentibus. Forma autem dans secundum esse est accidentalis. Est autem accidentalis elementis ipsis quibus advenit, non autem aquæ, vel alteri composito naturali, quod constituitur per illam, ut evidens est: quare respectu compositi dicenda est forma naturalis vel essentialis naturæ, non accidentalis; ut explicatum est in tractatu de principiis rerum naturalium c. 3.

86. Quæritur decimotertio, *unde molecula desumat unitatem, ut possit dici una molecula, et una natura.*

Respondeo, moleculam desumere unitatem a connexione in

unum, in quantum omnes motus oscillatorii partium habent unum et idem centrum vibrationis in quo periodice unificantur, vel circa quod diriguntur. Unitatem autem naturæ habet molecula quælibet per hoc, quod eius proprietates non proficiscantur a singulis partibus, ut in se ipsis sunt, sed ut sunt coniunctæ communi vinculo ac lege motus, et sub influxu mutuo singularum actiones determinante: id est in quantum omnes partes concurrunt ad constituendum unicum principium adæquatum actionis et passionis.

87. Quæritur decimoquarto, *utrum molecula quælibet alicuius substantiæ naturalis sit unum per se, an unum per accidens.*

Respondeo, unum per se dici id, quod in se ipso continet rationem suæ unitatis. Ideoque, si ens aliquod sit simplex, erit essentialiter unum, quum non habeat, nisi unicum actum substantialem et entitativum. Si vero aliquod ens sit compositum, tunc illud erit unum per se, si eius partes sint principia unius essentiæ, aut naturæ, ut accidit in homine, qui est unum per se, licet corpore et anima omnino distinctis quoad substantiam, componatur. Si vero partes aliæ superveniant essentiæ constitutæ, unio illarum cum primis erit accidentalis, et sic fiet unum per accidens.

Ex his apparet, unum per se dici dupliciter: uno modo de simplici: ut de elemento; et sic unum per se est unum *substantiale*: alio modo de composito; et sic unum per se non est unum substantiale (quum in composito substantiali sint plures substantiæ) sed est unum per se *naturale*, vel *essentiale* tali naturæ. Et hæc distinctio est valde necessaria ad tollendas æquivocationum causas.

Dico ergo, moleculam alicuius substantiæ naturalis esse unum per se secundo modo, non primo. Evidens enim est, moleculam compositam ex pluribus elementis constare ex pluribus substantiis, et sic non esse unum substantiale stricte sumptum, sed plura substantialia seu in se subsistentia. Sed molecula substantiæ naturalis est unum per se naturale, quia natura illa indiget omnibus illis partibus sic coordinatis, et ideo nihil acciden-

tale respectu naturæ constitutæ invenitur in molecula. Quia tamen philosophi consueverunt diversas *naturas* corporeas vocare diversas *substantias* naturales, ideo factum est, ut unum per se *naturale* sumeretur pro uno ac eodem ac unum per se *substantiale*: quod admitti quidem potest, quum naturæ corporeæ sint substantiales: sed æquivocatio facilis est. Licet autem una molecula sit unum per se naturale, est tamen unum per accidens in ratione corporis: quia de ratione corporis est quidem compositio, sed non determinata hæc compositio, per quam molecula constituitur talis naturæ: quare hæc compositio determinata habet se accidentaliter ad rationem corporis: et quum ex hac compositione molecula habeat esse unum per se naturale, sequitur moleculam in ratione corporis esse unum per accidens: accidit enim corpori esse sic compositum. Hinc generalius dici potest, nullum corpus esse unum per se, *ut corpus*, sed tantum fieri unum per se addendo illi formam unificantem, a qua accipiat speciem ens resultans: sic posita anima in corpore organico fit unum per se animal: unde etiam philosophi consueverunt dicere, illud esse unum per se, quod accipit speciem ab uno. Prout ergo forma specificans constituit ens physicum vel metaphysicum, vel mathematicum, vel morale, etiam unitas erit physica, vel metaphysica, vel mathematica, vel moralis. Sed de his satis.

88. Quæritur decimoquinto, *utrum possibilis sit molecula stabilis sine centro materiali, seu cum solo centro geometrico.*

Respondeo negative. Et ratio est evidens: nam deficiente centro materiali, cuius actio constans retinet alia elementa in debito motu, causa quælibet extrinseca facillime turbabit eorum ordinem ac dispositionem, et sic peribit molecula illa specialis, et alia generabitur. Comparari potest molecula sine centro materiali ad moleculam cum tali centro, sicuti æquilibrium instabile ad æquilibrium stabile in mechanica: sunt enim similia.

89. Quæritur decimosexto, *utrum possibilis sit molecula stabilis habens centrum repulsivum et alia omnia elementa attractiva.*

Respondeo negative. Nam, quamvis centrum repulsivum

propter constantem actionem suam tendat ad dirigendos motus aliorum elementorum, hæc tamen, quia sunt attractiva, facillime possunt pro qualibet attractione extrinseca a centro suo recedere et circa aliud centrum agglomerari. Et hoc ideo fit, quia sunt attractiva. Si enim essent repulsiva, non sinerent facile appropinquare alia elementa perturbantia motum molecularem: sed, ut attractiva, non solum non resistunt eorum appropinquationi, sed etiam favent: posita autem appropinquatione huiusmodi actio extrinseca attractiva fit magna et avellit elementum a sua molecula, ut cogat illud cum aliis extrinsecis oscillare. Quare molecula, de qua agitur, necessario instabilis erit.

90. Quæritur decimoseptimo, *utrum possibilis sit molecula stabilis habens centrum attractivum et alia elementa repulsiva.*

Respondeo affirmative. Nam elementa repulsiva, si habeant centrum attractivum proportionatum poterunt retineri ab eo circa ipsum: et præterea propter propriam repulsivitatem facile impedient appropinquationem nimiam elementorum extrinsecorum, et sic impedient actionem eorum dissolutivam moleculæ. Si vero centrum attractivum non sit de se adeo intensum, ut possit retinere circa se alia elementa moleculæ, molecula huiusmodi erit minus stabilis, sed adhuc poterit optime conservari per repulsiones provenientes a moleculis circumstantibus, si et ipsæ sint eiusdem speciei aut similis; ut accidit in fluidis aëriformibus, quæ pressione extrinseca continentur. In hoc secundo casu molecula dicitur *expansiva.*

Notandum hic est, haberi etiam moleculas resultantes ex duplici systemate elementorum circa idem centrum, ut si v. gr. circa centrum repulsivum haberentur sex elementa attractiva in octahedrum disposita, et deinde, ad paulo maiorem distantiam, haberentur octo elementa repulsiva respondentia octo faciebus octahedri. In hoc casu utrumque systema habebit idem centrum, et elementa repulsiva, quibus terminatur exterius molecula, facient ut ipsa molecula sit vel stabilis, vel expansiva: centrum autem cum elementis attractivis propinquioribus constituet nucleum quemdam moleculæ. Huiusmodi molecula vocari poterit

nucleata. Omne autem corpus solidum componitur ex moleculis nucleatis, immo etiam liquida: secus enim non resisterent compressioni, nec haberent aliquam elasticitatem, ut infra n. 123 ostendemus. Fluida vero expansiva non indigent nucleo ut sint expansiva. Sed quædam censenda sunt habere moleculas nucleatas ob aliam rationem; quia videlicet possunt sæpe misceri, quin pereat natura illorum; hoc enim videtur existentiam nuclei attractivi requirere.

91. Ex dictis in tribus numeris præcedentibus eruuntur hæc tria magni momenti corollaria.

Primum. *Omnis molecula substantiæ homogeneæ, stabilis* (id est permanentis naturaliter in suo statu, sine mutatione proprietatum), *habet centrum materiale, aut nucleum materialem.*

Secundum. *Omnis molecula substantiæ stabilis, vel expansivæ, habet circa centrum vel circa nucleum elementa repulsiva, non autem attractiva.*

Tertium. *Saltem solida et liquida habent moleculas nucleatas.*

Ex scholiis, quæ sequentur, ea clarius adhuc deduci poterunt.

92. Superest, ut dicamus aliquid in particulari de diversis molecularum speciebus. Relicta prima classe repræsentante moleculas lineares, et secunda includente moleculas superficiales, quæ nullum usum videntur habere posse (vide supra n. 79), agemus de tertia classe, seu de moleculis se extendentibus secundum tres dimensiones. In hac igitur classe primo occurrit molecula tetrahedra.

Sit A centrum attractivum tetrahedri regularis $BCDE$ (fig. 10). Elementa B, C, D, E repulsiva, si sint parvæ intensitatis relative ad A, poterunt oscillare per A hinc et inde constanter, et pervenient ad extremitates oscillationum in b, c, d, e, quæ puncta efficiunt tetrahedrum æquale primo, ut patet.

Posita intensitate elementorum repulsivorum = 1, ad possibilitatem oscillationum circa A requiritur, ut intensitas ipsius centri A sit maior quam 0·9183, ut calculo geometrico deduci potest.

93. SCHOLIUM VI. Quæritur *lex motus oscillatorii et conditio æquilibrii in molecula tetrahedra.*

Quæremus primo conditionem æquilibrii in molecula, de qua agitur. Posito $BD=a$, ductis Bi ad medium lateris DE, et il et lD, erit

$$\overline{Bi}^2=a^2-\frac{a^2}{4}=\frac{3}{4}a^2;\ \overline{Bl}^2=\overline{Bi}^2-\overline{li}^2=\frac{3a^2}{4}-\overline{li}^2;$$

sed

$$\overline{li}=\frac{1}{3}\overline{Ci}=\frac{1}{3}\overline{Bi};$$

unde

$$\overline{li}^2=\frac{\overline{Bi}^2}{9}=\frac{1}{9}\cdot\frac{3}{4}a^2=\frac{a^2}{12};$$

ergo

$$\overline{Bl}^2=\frac{3a^2}{4}-\frac{a^2}{12}=\frac{8a^2}{12}=\frac{2a^2}{3}.$$

Deinde

$$\overline{Dl}^2=a^2-\overline{Bl}^2=a^2-\frac{2a^2}{3}=\frac{a^2}{3}.$$

Est autem

$$\overline{DA}^2=\overline{Al}^2+\overline{Dl}^2;$$

seu

$$\overline{DA}^2=\left(\frac{\overline{Bl}}{4}\right)^2+\overline{Dl}^2=\frac{1}{16}\cdot\frac{2a^2}{3}+\frac{a^2}{3}=\frac{9a^2}{24}=\frac{3a^2}{8}$$

Talis est distantia inter centrum attractivum et unum ex angulis tetrahedri.

Si nunc sit v actio unius ex angulis et w actio centri in unum angulum ad unitatem distantiæ, actiones in molecula sic computabuntur. Elementum B repelletur a tribus C, D, E habentibus intensitatem $\frac{v}{a^2}$: et resultans harum trium repulsionum erit

$$\frac{3v}{a^2}\cos ABC.$$

Sed $\cos ABC=\frac{Bl}{CB}=\sqrt{\frac{2}{3}}$; ergo resultans repulsionum in B erit

$$\frac{3v}{a^2}\sqrt{\frac{2}{3}},\ \text{seu}\ \frac{v}{a^2}\sqrt{6}.$$

Actio vero attractiva quam exercet centrum A in idem punctum B est $\frac{w}{\overline{AB}^2}$, seu quia $\overline{AB}^2=\overline{AD}^2=\frac{3a^2}{8}$, erit $\frac{8w}{3a^2}$. Hinc ut habeatur attractio æquilibrans resultantem repulsionum, ponenda est æquatio

$$\frac{8w}{3a^2}=\frac{v}{a^2}\sqrt{6},$$

ex qua eruitur

$$w=\frac{3v}{8}\sqrt{6}=v\,.\,0{\cdot}9183\ldots$$

Veniendo nunc ad motum moleculæ, sit t tempus quo elementum B percurrit spatium x versus A; eodem tempore etiam elementa C, D, E æquale spatium percurrent versus A, et sic manebit tetrahedrum regulare, licet minoris dimensionis. Si distantia BA ponatur $=m$, erit ex supradictis

$$m^2=\frac{3a^2}{8};\ \text{unde}\ a^2=\frac{8m^2}{3}.$$

Quia ergo post tempus t, distantia m fit $m-x$, etiam a^2 fiet $\frac{8(m-x)^2}{3}$. Erit autem

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{w}{(m-x)^2}-\frac{3v\,.\cos ABC}{\frac{8(m-x)^2}{3}};$$

et quia $\cos ABC=\sqrt{\frac{2}{3}}$, substituendo et reducendo, erit

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{8w-3v\sqrt{6}}{8(m-x)^2}.$$

Integrando, sicut in n. 72, habebimus

$$\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=\frac{8w-3v\sqrt{6}}{8}\left(\int\frac{dx}{(m-x)^2}+C\right),$$

seu

$$\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=\frac{8w-3v\sqrt{6}}{8}\left(\frac{1}{m-x}+C\right);$$

unde

$$\frac{dx}{dt}=\frac{\sqrt{8w-3v\sqrt{6}}}{2}\sqrt{\frac{1}{m-x}+C}=u.$$

Sed quia, facto $t=0$, venit $x=0$ et $u=0$, ideo

$$\frac{8w-3v\sqrt{6}}{4}\left(\frac{1}{m}+C\right)=0 \text{ et } C=-\frac{1}{m}.$$

Ergo substituendo ac reducendo, venit

$$\frac{dx}{dt}=u=\frac{\sqrt{8w-3v\sqrt{6}}}{2}\sqrt{\frac{x}{m(m-x)}}=\sqrt{\frac{8w-3v\sqrt{6}}{4m}\cdot\frac{x}{m-x}},$$

quæ resoluta quoad dt et integrata, dat

$$t=\sqrt{\frac{4m}{8w-3v\sqrt{6}}}\left\{\sqrt{x(m-x)}+m\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{x}{m-x}}\right\}.$$

nec additur constans, quia pro $t=0$ venit $x=0$ et $C=\text{arc tang}=0$, seu $C=0$,

Obtinebitur tempus t_1 concursus omnium elementorum in centro A, ponendo $x=m$; unde

$$t_1=\sqrt{\frac{4m}{8w-3v\sqrt{6}}}\,.\,m\,.\,\text{arc tang}=\infty\ ;$$

et quia arc tang $=\infty$ est hic $\frac{\pi}{2}$, erit

$$t_1=\frac{m\pi}{2}\sqrt{\frac{4m}{8w-3v\sqrt{6}}}.$$

Hic valor si quater sumatur, habebitur pro tempore T unius integræ oscillationis, seu, ut possumus hic dicere, *palpitationis molecularis*

$$T=\pi\sqrt{\frac{16m^3}{8w-3v\sqrt{6}}}.$$

94. Secundo occurrit molecula octahedra habens unum centrum et sex vertices: in qua elementa repulsiva, quæ sunt in verticibus, oscillant secundum tres axes orthogonales per centrum attractivum O (fig. 11). Ut autem oscillationes istæ sint possibiles, requiritur, ut, si intensitas unius elementi repulsivi ponatur $=1$, intensitas centri attractivi sit maior, quam 1·664; ut geometrice demonstrari potest.

95. Scholium VII. Quæritur *conditio æquilibrii et lex motus in molecula octahedra.*

Sit O centrum attractivum (fig. 11) et A, B, C, D, E, F

loca sex elementorum repulsivorum. Sit m distantia

$$AO=BO=CO=\ldots;$$

sit v intensitas unius ex elementis repulsivis, w intensitas centri ad unitatem distantiæ.

Actio ex O in C erit $\frac{w}{m^2}$ et tendet ad trahendum C versus O. Actiones vero repulsivæ elementorum A, B, D, E in C sunt æquales, seu $\frac{v}{\overline{AC}^2}$ seu $\frac{v}{2m^2}$. Resultans ex actionibus A et B in C erit

$$\frac{v}{2m^2}\,2\cos 45^\circ=\frac{v}{m^2\sqrt{2}}.$$

Resultans ex actionibus D et E in C erit eadem; et ideo resultans quatuor actionum A, B, D, E in C erit

$$\frac{2v}{m^2\sqrt{2}},\ \text{seu}\ \frac{v}{m^2}\sqrt{2}.$$

Tandem elementum F agit ex distantia $2m$, et sic eius actio erit $\frac{v}{4m^2}$. Ad habendum æquilibrium requiritur, ut summa actionum resultantium repulsivarum æquet actionem attractivam; erit ergo

$$\frac{w}{m^2}=\frac{v\sqrt{2}}{m^2}+\frac{v}{4m^2};$$

unde eruetur statim

$$w=v(\sqrt{2}+\tfrac{1}{4})=v\,.\,1{\cdot}6642\ldots$$

pro conditione æquilibrii. Ad motum autem circa centrum requiritur ut sit $w>v\,.\,1{\cdot}6642\ldots$

Ad legem motus quod attinet, conservatis notationibus supra adhibitis, æquatio differentialis erit

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{w}{(m-x)^2}-\left(\frac{v\sqrt{2}}{(m-x)^2}+\frac{v}{4(m-x)^2}\right)$$

ut facile colligitur ex præcedentibus; vel reducendo

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{4w-4v\sqrt{2}-v}{4(m-x)^2}.$$

et integrando

$$\frac{1}{2}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=\frac{4w-4w\sqrt{2}-v}{4}\left(\int\frac{dx}{(m-x)^2}+C\right),$$

id est

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2=\frac{4w-4w\sqrt{2}-v}{2}\left(\frac{1}{m-x}+C\right),$$

et

$$\frac{dx}{dt}=\sqrt{\frac{4w-4v\sqrt{2}-v}{2}}\sqrt{\frac{1}{m-x}+C}=u.$$

Sed, quia facto $t=0$, venit $x=0$, $u=0$, exsurget $C=-\frac{1}{m}$; quare substituendo et reducendo erit

$$\frac{dx}{dt}=u=\sqrt{\frac{4w-4v\sqrt{2}-v}{2m}}\sqrt{\frac{x}{m-x}};$$

quæ resoluta quoad dt et integrata dabit

$$t=\sqrt{\frac{2m}{4w-4v\sqrt{2}-v}}\left\{\sqrt{x(m-x)}+m\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{x}{m-x}}\right\}$$

nec additur constans, ob rationes supra dictas n. 93.

Facto $x=m$, habebitur pro tempore concursus in O,

$$t_1=\frac{m\pi}{2}\sqrt{\frac{2m}{4w-4v\sqrt{2}-v}};$$

qui valor si quater sumatur, habebitur pro tempore T unius integræ palpitationis molecularis

$$T=\pi\sqrt{\frac{8m^3}{4w-4v\sqrt{2}-v}}.$$

96. Tertio occurrit molecula cubica, seu hexahedra, habens unum centrum et octo vertices: in qua elementa repulsiva, quæ sunt in verticibus, oscillant secundum diametros per centrum attractivum O (fig. 12). Ut autem oscillationes istæ sint possibiles, requiritur, ut, si intensitas singulorum elementorum repulsivorum ponatur $=1$, intensitas centri attractivi sit maior quam 2·46759, ut geometrice ostenditur.

97. Scholium VIII. Quæritur *conditio æquilibrii et lex motus in molecula hexahedra regulari.*

Sit O (fig 12) centrum attractivum, et A, B, C, D, E, F, G, H elementa repulsiva. Sit m distantia OA, seu OB, seu OC, etc. Sit v intensitas unius elementi repulsivi, w intensitas centri ad unitatem distantiæ.

Actio ex O in A erit evidenter $\frac{w}{m^2}$, et tendet ad trahendum A versus O. Actiones vero repulsivæ in A distribui possunt in tres classes: 1° actio H in A, quæ est evidenter $\frac{v}{4m^2}$. 2° actio resultans ex tribus elementis B, C, D in A. Singulæ componentes sunt $=\frac{v}{\overline{AB}^2}$; et quia $3\overline{AB}^2=\overline{AH}^2=4m^2$, unde $\overline{AB}^2=\frac{4m^2}{3}$, ideo singulæ componentes sunt $=\frac{3v}{4m^2}$. Hæ tres actiones concurrunt ad angulum rectum; et ideo earum resultans erit radix summæ quadratarum ipsarum, id est

$$\frac{3v}{4m^2}\sqrt{3}.$$

3° resultans ex tribus actionibus ex E, F, G in A, quæ actiones sunt inter se æquales: et quælibet ex ipsis exprimitur per $\frac{v}{\overline{AE}^2}=\frac{v}{2\overline{AB}^2}=\frac{3v}{8m^2}$. Unaquæque ex his tribus resolvi potest in duas componentes, quarum una sit secundum AH, altera illi perpendicularis. Tres perpendiculares æquales et ad æqualem angulum concurrentes se destruent: et manebit sola summa trium componentium secundum AH. Una autem ex his componentibus erit

$$\frac{3v}{8m^2}\cos EAH=\frac{3v}{8m^2}\cdot\frac{EA}{AH}=\frac{3v}{8m^2}\cdot\frac{AB\sqrt{2}}{2m};$$

et quia $AB=\frac{2m}{\sqrt{3}}$; ideo una ex componentibus istis erit $\frac{3v}{8m^2}\sqrt{\frac{2}{3}}$: et earum resultans erit $\frac{9v}{8m^2}\sqrt{\frac{2}{3}}$.

Ad æquilibrium requiritur, ut actio attractiva æquet resul-

tantem generalem repulsivam; ideoque conditio æquilibrii erit hæc

$$\frac{w}{m^2}=\frac{v}{4m^2}+\frac{3v}{4m^2}\sqrt{3}+\frac{9v}{8m^2}\sqrt{\frac{2}{3}};$$

ex qua eruitur

$$w=v\left(\frac{2\sqrt{3}+18+9\sqrt{2}}{8\sqrt{3}}\right),$$

id est

$$w=v\,.\,2{\cdot}46759.$$

Ad motum vero circa centrum requiritur $w>v\,.\,2{\cdot}46759$.

Ad legem motus quod attinet, retentis solitis notationibus, æquatio differentialis erit

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{w}{(m-x)^2}-\left(\frac{v}{4(m-x)^2}+\frac{3v\sqrt{3}}{4(m-x)^2}+\frac{9v\sqrt{2}}{8\sqrt{3}(m-x)^2}\right)$$

id est

$$\frac{d^2x}{dt^2}=\frac{8w\sqrt{3}-2v\sqrt{3}-18v-9v\sqrt{2}}{8\sqrt{3}(m-x)^2},$$

quæ integrata dabit post reductiones

$$\frac{dx}{dt}=u=\sqrt{\frac{8w\sqrt{3}-2v\sqrt{3}-18v-9v\sqrt{2}}{4m}}\sqrt{\frac{x}{m-x}}.$$

Hæc autem resoluta quoad dt et integrata dabit

$$t=\sqrt{\frac{4m}{8w\sqrt{3}-2v\sqrt{3}-18v-9v\sqrt{2}}}\left\{\sqrt{x(m-x)}\right.$$

$$\left.+m\,.\,\text{arc tang}=\sqrt{\frac{m-x}{x}}\right\}$$

unde facile eruitur tempus t_1 appulsus ad O et tempus T integræ palpitationis.

98. Ex prædictis satis intelligitur, quin nova exempla addantur, quomodo considerari debeant diversæ moleculæ, ut cognoscatur utrum sint expansivæ, an non expansivæ. Expansivæ sunt omnes illæ, in quibus conditio æquilibrii rumpitur per prædominium virium repulsivarum; stabiles vero omnes illæ in quibus conditio æquilibrii rumpitur per prædominium attrac-

tionis centralis aut nuclei tenentis locum centri attractivi. Moleculæ differunt specie, prout vires attractivæ dominantur in repulsivas et vicissim: non enim servant eamdem legem motus in utroque casu: quod et per se patet, et colligitur ex consideratione æquationum dantium valorem temporis *t*, quæ fiunt imaginariæ, si introducatur prædominium virium repulsivarum in attractivas: quod satis ostendit, legem motus in hoc casu aliam formulam exigere.

Sed hic, relictis ulterioribus considerationibus circa moleculas ex pluribus elementis compositas, finem faciemus: tempus enim est, ut aliquem fructum ex supradictis capiamus, ostendendo quomodo ex elementis in diversas molecularum species coniunctis, et ex moleculis invicem associatis, explicari commode possint generales et speciales corporum proprietates.

CAPUT III.

DE PROPRIETATIBUS CORPORUM.

99. Generales corporum proprietates apud physicos quinque recenseri solent, nempe *impenetrabilitas, extensio, divisibilitas, porositas, compressibilitas*. His addi debet *inertia*, et *vis motiva*, quæ ipsam essentiam substantiæ materialis constituunt.

In specialibus vero proprietatibus computantur *soliditas, liquiditas, fluiditas*; item *durities, mollities, elasticitas* et harum affines, ut *fragilitas, tenacitas*, et aliæ. De his breviter agendum est in hoc capite, additis quibusdam circa *pondus, massam, conflictum corporum*, aliisque ad veram theoriam physicam perutilibus, præsertim si quæ ex illis adhuc insufficienter tractata sunt a physicis.

100. *Impenetrabilitas*. In tribuenda corporibus impenetrabilitate satis concordant physici, sed non omnes in ea definienda ac limitanda conveniunt. Juxta nos, impenetrabilitas duplici modo accipi potest: primo modo pro impossibilitate *transitus* unius corporis per aliud: secundo modo pro impossibilitate *per-*

manentiæ duorum elementorum materialium in eodem puncto spatii. Prima definitio magis videtur congruere cum vocabulo impenetrabilitatis, ut patet; negat enim possibilitatem illius *actus*, qui dicitur penetratio; sed non exhibet proprietatem absolutam omnium corporum. Secunda definitio negat possibilem esse *statum* compenetrationis, et pertinet ad omnia corpora et ad omnia elementa corporum. De utraque aliquid innuamus.

101. Impossibilitas transitus unius corporis per aliud dependet a viribus repulsivis molecularum, quarum virium actio impedit, quominus molecula moleculam penetret. Et evidens est; nam quando unum corpus tendit in aliud, non potest velocitas eius appropinquativa elidi, nisi per vim ex opposito resistentem, seu producentem velocitatem contrariam: hoc autem est officium solarum virium repulsivarum, ut patet. Si ergo dentur duæ moleculæ (fig. 13) stabiles, habentes angulos repulsivos r et r' cum centro attractivo A et A', poterunt illæ quidem propter actionem centrorum, si sit satis intensa, accedere, sed non nisi usque ad certum limitem. Nam, quum per mutuum accessum distantia inter elementa r et r' tendat ad zero, manente adhuc distantia relative magna inter centra A et A', actio repulsiva incipiet prævalere attractivæ ita, ut tandem omnino impediat ulteriorem appropinquationem. Quod ut apertius pateat, dicatur w intensitas actionis centri A vel A' ad unitatem distantiæ, v intensitas actionis unius ex elementis r vel r', d distantia inter r et r', $d+a$ distantia inter A et A'; erit

$$\frac{w}{(d+a)^2} \text{ actio attractiva unius centri,}$$

$$\frac{v}{d^2} \text{ actio repulsiva unius anguli,}$$

et quisque videt, quod tendente d ad zero, secunda actio tendit ad ∞, dum prima tendit ad $\frac{w}{a^2}$. Unde est quod, in data propinquitate, vires repulsivæ attractivas elidant, et velocitatem appropinquationis totaliter destruant. Ergo moleculæ illæ nequi-

bunt se mutuo penetrare. Quod idem dicendum est de moleculis nucleatis, ut patet.

Nota. Consideratio actionum molecularium

$$\frac{w}{(d+a)^2} \text{ et } \frac{v}{d^2}$$

valere potest ad respondendum iis, qui contenderunt materiam, in distantiis molecularibus, non agere in ratione inversa quadratarum distantiarum, vel quocumque modo aliam legem posuerunt pro minimis distantiis, aliam pro maximis. Ratio, in qua fundatur eorum sententia, est diversitas effectuum, qui producuntur in diversis distantiis. Consideratio autem actionum prædictarum ostendit, quod in magnis distantiis (et in hac materia omnis distantia sensibilis dici potest magna), pro quibus $d+a$ et d sensibilissime æquivalent sibi mutuo (nam a est latus moleculæ adeo parvum, ut nulla possit experientia definiri), duæ prædictæ moleculæ agunt inter se mutuo, tamquam si esset $a=0$, id est, tamquam si elementa moleculæ utriusque in puncto existerent: in quo casu actio unius in aliam esset summa algebrica actionum e centro et angulis manantium, id est

$$\frac{w-8v}{d^2}$$

pro moleculis cubicis figuræ propositæ. In minimis vero distantiis, quia a nequit negligi relative ad d, non licet considerare moleculas tamquam redactas ad punctum; et actio elementorum repulsivorum, quæ sibi invicem magis propinquant, suspendit appropinquationem præcedentem. Apparet ergo, quod diversitas effectuum obtinetur tam ex nostris formulis per legem inversam quadratarum distantiarum deductis, quam ex qualibet adversariorum hypothesi. Unde sequitur, eos nullum habere ius negandi legem inversam quadratarum distantiarum in minimis distantiis ex eo, quod in minimis distantiis effectus aliam legem sequantur; quum, posita lege illa, adhuc effectus in minimis distantiis habeantur diversi. Sequitur quidem, *moleculas* non agere in ratione inversa quadratarum distantiarum, nisi ad sensibiles distantias, in quibus potest supponi $a=0$; sed cum

hoc stat, quod *elementa* quælibet exerceant suam actionem simplicem in ratione inversa quadratarum distantiarum, sive maximæ sint distantiæ, sive sint minimæ.

102. Itaque moleculæ quædam habent relativam impenetrabilitatem. Sed, si in duabus moleculis dispositio elementorum, aut raritas, aut situs respectivus, aut aliquid eiusmodi efficiat, ut elementa repulsiva non debeant sibi invicem occurrere ad nimiam propinquitatem, sed possit unum transire inter alia sine occursu mutuo, cessaret ratio superius adducta: et unum corpus posset admittere moleculas alterius inter suas moleculas: immo elementum repulsivum, pertinens v. gr. ad moleculam invadentem, posset pervenire usque ad centrum vel nucleum attractivum alterius moleculæ, et per illud vel per illum transire. Cuius rei exemplum præbere potest fig. 14; ubi, si attractio centrorum sit sufficiens, elementum repulsivum r' poterit appropinquare ad centrum A vel ad nucleum, transeundo per medium quatuor repulsivorum r, et ea disiiciendo ad maiorem distantiam, ita ut tota molecula una possit cum alia misceri, combinari et novum systema efficere. Hoc, quod ex nostra theoria omnino debet ita esse, facto ipso comprobatur. Nam aqua v. gr. non transit per ferrum, sed intime pervadit sales quos dissolvit, quia diversa est ferri et salis dispositio et constitutio relate ad particulas aquæ. Similiter lux transit per vitrum, et oleum intime intrat in marmora etc. Licet autem aliquando transitus non fiat per materiam corporum, sed per poros vacuos interiacentes inter partes materiæ (in quo casu nulla proprie fit penetratio), aliquando tamen transitus unius corporis per aliud causat corruptionem substantiæ, et novarum molecularum formationem: ut accidit in omni combinatione chimica. Hoc enim fieri nequit, nisi elementa unius corporis incipiant oscillare per elementa alterius.

Sic elementa salis resoluti in aqua non tenent se amplius ad invicem, sicut se tenebant ante resolutionem, sed tenentur ab elementis aquæ, quorum actio attractiva, sicut potuit ea ab invicem separare, vincendo eorum cohæsionem mutuam, ita a fortiori, victa cohæsione, trahit illa ad se: ideoque elementa salis

coguntur transire per ipsa elementa aquæ; nam motus dirigitur ad punctum unde emergit attractio. Idem dici potest de aliis dissolutionibus et combinationibus, ut patet. Datur ergo aliquis transitus unius corporis per aliud, nec solum ita, ut elementa unius transeant *inter* elementa alterius, seu per poros; sed etiam ita, ut elementa aliqua unius transeant *per ipsa puncta actu occupata* ab aliquibus elementis alterius. Hæc penetratio videtur locum habere in omni combinatione chimica.

103. Verum est ergo quod diximus n. 48, impenetrabilitatem corporum (saltem si vis vocabuli retineatur) esse proprietatem non absolutam, sed relativam, pendentem ex actionibus mutuis componentibus systema virium relative impenetrabile: nec ad impenetrabilitatem corporum explicandam opus esse, ut *elementa omnia* effugiant mutuum contactum, ut P. Boschovich supponit; quum experientia potius contrarium insinuet. Hinc apparet, capitalem ac radicalem differentiam inter systema Boschovichianum et nostram sententiam in hoc consistere, quod ipse tribuit *elemento simplici* (et quidem absolute, et sine exceptione) eam vim repulsivam in minimis distantiis insuperabilem, quam nos tribuimus *moleculæ* (et quidem non absolute, sed cum limitatione): in eius systemate *idem elementum* debet ad diversas distantias esse attractivum et repulsivum: in nostra sententia debet *eadem molecula* pro diversa distantia attrahere vel repellere. Primum nobis visum est contradictorium, ut supra explicavimus: secundum nullam habet difficultatem; quia molecula, quum sit composita, potest *secundum unum* attrahere et *secundum aliud* repellere, ut evidens est, et nuper explicavimus.

104. Sed si dicamus impenetrabilitatem esse impossibilitatem sistendi duo vel plura elementa materialia in eodem puncto spatii, poterimus adhuc impenetrabilitatem, sic acceptam, ponere ut generalem proprietatem non solum corporum, sed ipsius materiæ. Oritur hæc impenetrabilitas ex lege actionum in ratione inversa quadratarum distantiarum; et evidenter probatur.

Nam 1°. Si sint duo elementa repulsiva, eorum actio impediens compenetrationem mutuam crescit in infinitum, tendente

ad *zero* distantia centrorum: opus igitur esset compressione infinita, aut plus quam infinita, ad vincendam eorum resistentiam. Compressio autem infinita a nulla causa naturali exerceri potest; etiamsi agatur de infinitate mathematica, seu relativa ad aliquam unitatem temporis, ut dictum est supra n. 52. 2°. Si sint duo elementa attractiva, evidens est, quod eorum actio mutua producit motum unius ad alterum, in quo acquiritur velocitas eiusmodi, quæ tendit ad infinitum, tendente ad *zero* distantia elementorum. Ergo opus esset vi infinita ad impediendum quominus elementa illa velocitate informata recederent ab invicem post concursum: oporteret enim destruere in instanti eorum velocitatem in eo puncto præcise, in quo attingit limitem augmenti in infinitum. 3°. Si denique sint duo elementa, unum attractivum, et aliud repulsivum, tunc vel erunt æqualis, vel diversæ intensitatis. Si æqualis intensitatis, tunc, quando per compressionem facta erunt iam vicinissima, exercebunt maximam actionem ad fugiendum e regione elementi attractivi, ut vidimus n. 73, fig. 4. Hæc autem actio tendens ad infinitum, dum distantia elementorum tendit ad *zero*, superabit omnem actionem ulterius comprimere tentantem. Si vero fuerint diversæ intensitatis, tunc vel repulsivum superat attractivum, vel hoc superat illud. Si R superat A (fig. 5), tunc a fortiori verificabitur quod nunc diximus; quia A habebit maiorem impetum ad fugiendum, quam R ad sequendum: et tunc citius redditur inutilis conatus vis comprimere tentantis. Si vero A superat R (fig. 6), tunc R tendit ad oscillandum ultra A, ut vidimus n. 73, et ideo, ad obtinendam compenetrationem permanentem, necesse esset impedire progressum elementi R ultra elementum A. Sed hic progressus impediri nequit virtute finita. Nam velocitas, qua R tendit ad hunc progressum est infinita in puncto contactus, ut facile eruitur ex Scholio III. n. 74, si quæratur valor velocitatis $\frac{dx}{dt}$, seu u pro casu $a=x$.

Ergo in nullo casu viribus naturalibus obtineri poterit, ut unum elementum moretur in loco eodem, in quo actu est aliud

elementum. Quare concludimus impenetrabilitatem, prout est negatio possibilitatis *status* compenetrationis, qua unum elementum sistat in puncto spatii ab alio elemento occupato, esse proprietatem absolutam materiæ naturaliter insuperabilem: prout vero est negatio possibilitatis *actus* penetrativi transeuntis, quo unum elementum transeat per aliud, esse proprietatem relativam materiæ a mutuis repulsionibus dependentem, et ideo habere locum in corporibus non absolute, sed posita certa constitutione molecularum relative impenetrabilium.

105. *Extensio.* Extensionem physici consueverunt ex impenetrabilitate deducere, ex eo quod quæ nequeunt se penetrare manent unum extra alterum, et per partes positas extra partes concipitur extensio. Sed hic modus ratiocinandi nihil concludit; nam qui negant materiam continuam, non possunt facere extensionem continuam partium extra partes per solam considerationem elementorum extra se positorum; hæc enim faciunt numerum discretum, quum nequeant se tangere, et continuari invicem, ut ostensum est in capite primo. Qui vero admiserunt materiam continuam, admiserunt extensionem ante omnem impenetrabilitatis conceptum, et sic non deduxerunt extensionem ex impenetrabilitate. Non ergo recte dicitur, quod ex impenetrabilitate oritur extensio. Quare alia ratione procedendum est in tractando de extensione corporum.

106. *Extendi* est *ex uno loco in alium tendi per modum continui*; nihil enim aliud extensionis nomine significatur: unde extensio est eorum, quæ plura puncta spatii occupant per modum continui. Et patet; nam, si de conceptu extensionis tollatur continuitas, habebitur quantitas aliqua discreta: sed quantitas discreta dicit multitudinem, non extensionem.

Porro occupatio hæc concipitur *simultanea*, vel rigorose, vel sensibiliter. Occupatio plurium punctorum spatii rigorose simultanea et continua supponit continuitatem mathematicam materiæ, quam veteres ideo etiam admiserunt, quia putaverunt corpora simultanee prorsus et continue occupare plura puncta spatii. Nobis autem, qui materiam continuam nec esse nec concipi posse

demonstravimus, nulla esse potest extensio corporea, qua spatium omnino simultanee et per modum continui occupetur.

At occupatio plurium punctorum spatii non rigorose simultanea haberi potest per motum elementorum simplicium, quibus componuntur moleculæ corporis: et non supponit aliud, nisi concitationem huius motus adeo magnam, ut materia eodem sensibiliter tempore censeri possit certam spatii partem quasi permanenter occupare. Hic autem motus non modo non repugnat, sed est essentialis singulis corporum moleculis, ut supra probavimus. Atque hinc inferimus quod *extensio corporea molecularis nihil aliud est, nisi certi spatii occupatio sensibiliter simultanea per motum vibratorium inter partes uniuscuiusque moleculæ.*

Quod autem addimus *sensibiliter simultaneam* esse talem occupationem, id quidem parvi refert; esset enim extensio corporea, etiamsi motus non esset adeo concitatus: sed ea verba addimus, tum quia vere motus est satis concitatus ut elementum possit dici sensibiliter eodem tempore esse in tota linea sui motus, tum quia præiudicium circa simultaneitatem occupationis, servato ipso simultaneitatis nomine, blandius removetur. Absolute tamen loquendo dicendum est occupationem illam spatii esse successivam. Item adverbium *sensibiliter* non ideo ponitur, quasi ad significandum sensus nostros apprehendere elementa corporum tamquam si essent simultanee præsentia pluribus punctis spatii; nam certum est nos non videre elementum aliquod simplex, nec lineam mathematicam ab eo descriptam in motu; sed ad significandum, motum illum habere eam velocitatem, quam habet mobile quodlibet corporeum dum per motum suum excitat in nobis sensationem occupationis continuæ spatii: ut quum baculus in extremitate altera accensus, circa alteram citissime rotatur, et causat in nobis sensationem circuli ignei permanentis, licet de facto ignis non permanenter sed successive occupet partes circuli.

107. Confirmatur propositio nuper deducta. Nam quum corpora non sint continua ratione materiæ, ut supra habitum est, et hic supponimus, sequitur continuitatem extensionis non posse repeti a materia corporum, nec in ea residere. Nec potest repeti

a viribus activis; hæ enim indefinite se porrigunt ultra ipsum corpus, de cuius extensione agitur, secundum virtutem quam habent: secundum substantiam autem vires activæ sunt ipsa elementa simplicia ut talem virtutem habentia, et ideo nullo modo causare possunt continuam extensionem. Remanet ergo, ut continuitas extensionis corporeæ repetatur vel a continuitate spatii interiacentis inter elementa corporis, vel a continuitate motus vibratorii quo illud spatium percurritur. Primum dici nequit; non enim agimus hic de extensione reali *qualicumque*, pro qua sufficit habere duo extrema realia cum vacuo interiacente, ut alibi videbimus; sed agimus de extensione ut *corporea*, id est ut est aliquid corporum. Spatium autem interiacens inter duo elementa proxima non est corpus et non est extensio corporis, sed est id, secundum quod corpus potest extendere et extendit seipsum. Alterum ergo dici debet; nempe quod continuitas extensionis corporeæ nulla est alia, præter eam, qua motus vibratorius elementorum corporeorum extenditur in spatio. Ergo extensio corporea est occupatio spatii per motum.

108. Atque hic primo notandum est, quod *occupare* non est *implere*, quidquid præiudicia in contrarium dicant. Nam ad implendum spatium aliquod, si impleri posset, requireretur materia continua, quæ omne vacuum intermedium tolleret: at hæc est impossibilis. Quod autem attinet ad punctum, in quo actu est aliquod elementum, ne illud quidem impletur, sed proprie loquendo extrinsece terminatur, ut videbimus in tractatu de tribus continuis: et etiamsi impleretur, non tamen sequeretur aliquod spatium impleri; quia punctum inextensum non est aliquod spatium, sed signum in spatio, vel limes spatii relativi, sicut momentum non est aliquod tempus, aut aliqua duratio, sed signum in duratione, et limes temporis. Sed materia, licet non impleat, occupat tamen spatium: occupare enim idem est quod *prius capere*: unde, si hoc potius elementum, quam illud, est in hoc signo spatii, hoc dicitur occupare tale signum spatii. Dum ergo aliquod elementum est in aliquo puncto spatii, occupat illud, et ex eo, tamquam ex sede sua propria, agit circa se.

109. Secundo notandum est, quod extensio corporea est proprietas realis et intrinseca omnium et singularum molecularum existentium, secundum quod partes molecularum constitutivæ reali et intrinseco motu se extendunt per spatium sibi proportionatum. Sed motus ille fit secundum lineam tantum sive rectam, sive curvam (ob perturbationes ab extra provenientes): nequit enim punctum motu suo generare superficiem vel volumen. Ergo extensio, prout est proprietas realis et materialis corporum, est linearis tantum. Quare superficies geometrica corporea, et volumen geometricum corporeum non existunt in natura rerum corporea, sed sunt aliquid phænomenicum in ordine sensibili, et aliquid potentiale in ordine ideali, ut mox explicabimus.

110. Tertio notandum est, quod puncta extrema vibrationum molecularium per relationem quam inter se habent in spatio determinant quantitatem loci realis corporei, quæ est maior vel minor, prout inter datos terminos fieri potest in dato tempore motus magis vel minus intensus. Si ergo cogitentur tantum illa extrema puncta loci, et præscindatur a consideratione occupationis realis et successivæ spatii intermedii, remanebit in mente idea duorum terminorum sese mutuo respicientium per possibilitatem motus magis vel minus intensi, qui dato tempore fieri potest inter utrumque. Relatio hæc constituit distantiam, sive extensionem potentialem aut idealem. Si vero existant realiter duo elementa in duobus punctis spatii, sed non percurratur spatium intermedium, relatio hæc inter duo elementa constituet quidem extensionem realem, sed non corpoream: realem, quia habet terminos reales se realiter respicientes per spatium, quod est capacitas motus unius ad aliud: non tamen corpoream, quia supponimus neutrum elementum extendere se per motum ad alterutrum: erit tamen extensio corporea in potentia.

111. Quarto notandum est, quod *extensio corporea, seu materialis,* quum non sit secundum volumen, nec secundum superficiem, sed secundum lineam (n. 109) *non est illa quam physici et geometræ intuentur in corporibus,* sed quam dynamici contem-

plantur in legibus motuum. Volumina autem et superficies, immo etiam lineæ geometricæ, quæ proprie constituunt dimensiones corporum, non sunt extensiones materiales, sed tamen reales, ut nuper explicavimus. De volumine et superficie res patet: de linea vero apparet ex eo, quod in corporis cuiusvis longitudine extensio materialis, licet sit continua in motu intrinseco uniuscuiusque moleculæ, est tamen discontinua inter moleculam et moleculam: quare extensio linearis *corporea* est multitudo quædam extensionum non se continuantium de una in aliam, sed separatione mutua interruptarum: unde longitudo ipsa corporis non potest esse simul materialis et continua. Quum autem linea sit aliquod continuum, dicendum est, eam non esse materialem, sed tamen realem omnino, ut diximus.

Quæ omnia notare debuimus, quia patroni materiæ continuæ cum magno strepitu solent declamare contra elementa simplicia, dicentes tolli per hæc elementa simplicia omnem possibilitatem realis extensionis. Si enim pro *reali* extensione intelligant eam, quam nos quoque dicimus realem, quæque est vere realis, negamus hanc extensionem e medio tolli. Quod si dicendo *realem* intelligunt *materialem*, superest quærendum ab ipsis quo fundamento nitantur, dum asserunt dari extensionem continuam materialem. Quod fundamentum quum nequeant proferre, nisi ex testimonio oculorum, qui in hac re non sunt testes idonei, nos proponemus eis eam solam extensionem materialem, quam ipsi non noverunt, et quæ a motu ipso elementorum exsurgit: et de *continuitate phænomenali* corporeæ extensionis non erimus solliciti: hac enim admissa ut phænomeno, nihil sequitur in favorem sententiæ nobis contrariæ.

Concludendo dicimus, volumen, superficiem, lineam in corporibus habere extensionem realem, modo a nobis explicato; non tamen habere extensionem materialem continuam, sed eam solam discontinuam, quæ exsurgit ex multitudine extensionum, quibus se extendit motus in unaquaque molecula corporis separate: hæc autem extensio est successiva, et proprie pertinet ad dynamicam magis quam ad physicam, cum sit non extensio corporis, sed ex-

tensio motus. Extensio vero, quæ sit simultanea, materialis, constituens volumen aut superficiem aut lineam materialem continuam, nulla est, aut si quæ est, ad sensum tantum est simultanea, et ad sensum continua: rigorose vero est successiva, et interruptionibus plena.

De extensione multa præclare disserit P. Boschovich in theoria philosophiæ naturalis, pluribus locis. Sed, quia ipse non vidit possibilitatem vibrationum elementarium in moleculis, ideo non invenit nisi eam extensionem, quam nos vocavimus *realem et non corpoream*, quam unicam esse admittendam optime ostendit contra fautores materiæ continuæ, refutatis vulgaribus præiudiciis. Quem vide. Sed licet hæc extensio realis non materialis, sit unice admittenda in volumine, et aliis dimensionibus corporis considerati per modum alicuius totius geometrici, extensio materialis admitti debet, quando agitur de singulis moleculis in suo motu consideratis: et hæc est extensio, quæ proprie competit intrinsece materiæ, et est eius proprietas: quum proprium sit moleculæ partes suas per motum vibratorium in spatio extendere, et spatium quasi simultanee occupare. Hæc autem extensio molecularis subroganda est illi, quam antiqui ponebant in moleculis substantialiter continuis: in qua sola re differimus ab ipsis; nam quod innumerabiles pori distinguant in corpore partes a partibus, et continuitatem corporeæ extensionis abrumpant, hoc etiam antiqui confessi sunt. Habes autem in fig. 15 schema extensionis *materialis* molecularum, et extensionis *realis* corporis ex iis moleculis conflati. Extensio *materialis* molecularum repræsentatur lineis, per quas elementa molecularum citissime moventur oscillando: extensio vero *realis* corporis est extensio spatii comprehensi inter extremas moleculas v. gr. *A B*, et comprehendit tum extensiones materiales molecularum, tum spatiola realia inter moleculas iacentia.

112. *Divisibilitas.* Nulla est difficultas quoad hanc corporum proprietatem. Nam ubicumque sunt partes vinculo contingenti colligatæ, adhibita vi proportionata, frangitur vinculum, et dividitur pars a parte. Ad dividendum corpus requiritur vis

superans resultantem actionum, quibus partes corporis separandæ uniuntur. Hinc, quia diversæ sunt actiones unientes diversorum corporum partes, quædam corpora facilius, quædam difficilius dividuntur, ut videbimus infra.

Agitant quæstionem antiqui circa divisibilitatem *corporum* in infinitum, et recentiores eos imitantur satis communiter. Sed pro nobis quæstio iam est resoluta in capite primo. Divisio enim nequit procedere, nisi usque ad prima elementa materiæ, et in illis habet finem. Si vero ageretur de divisibilitate *extensionis realis* corporum, quum hæc extensio sit relatio extremorum in spatio, et spatium habeat veram continuitatem virtualem, numquam poterit inveniri pars extensionis adeo parva quæ non sit adhuc divisibilis in infinitum. Sed hoc non esset dividere corpus, ut patet, sed dividere locum corporis; siquidem divisio cadet necessario in interstitia, quibus moleculæ ab invicem separantur.

113. *Porositas.* Hæc proprietas absolute considerata est simplex corollarium omnium, quæ dicta sunt contra continuitatem materiæ: qui autem materiam continuam tenuerunt, et naturam a vacuo abhorrentem, ii poros non nisi vocabulo tenus potuerunt admittere; quum necessitas implendi vacuum materia continua non permittat poros, nisi materia continua plenos: et sic non apparet cur debeant dici *pori.* Ad habendam de porositate absoluta ideam rationalem, considerari debent elementa corporum tamquam natantia in vacuo, et vacuitates illæ, quæ motibus elementorum non percurruntur, nec intersecantur, habendæ sunt tamquam pori absoluti. Ex fig. 15 apparet omnia esse poros in corporibus, exceptis lineis, per quas motu vibratorio moventur elementa molecularum. Porus enim absolute consideratus est spatium in corpore non occupatum a materia: materia autem occupat (et quidem successive) solas lineas, per quas movetur: unde reliquum spatium constituit poros.

Præter hanc porositatem quæ dicitur absoluta, est etiam porositas sensibilis, seu relativa ad sensus: et nascitur ex inæquali natura ac connexione partium corporis, quarum aliquæ intimius iunguntur, ita ut faciant extensionem sensibiliter continuam,

aliæ ad maiorem distantiam tenentur, ita ut percipi possit interruptio extensionis sensibilis. Exempla sunt innumera, ut v. gr. lignum, nix, ebur, zincum, etc., et præsertim spongia. Inæqualis autem connexio sæpissime oritur ex causis accidentalibus extrinsecis influentibus in formationem corporis, sæpe vero ex diversis naturis molecularum constituentium corpus.

114. *Compressibilitas.* Sequitur ex porositate, et nullam includit difficultatem. Est autem proprietas corporum, propter quam corpora reduci possunt, saltem transitorie, ad minus volumen. Etiam hæc proprietas non potest commode explicari ab iis, qui materiam continuam ponunt, et eam impenetrabilem; nisi enim sint vacua in corporibus, compressio non fiet, nisi per compenetrationem partium; quæ si sint impenetrabiles, nulla erit possibilis compressio. Corpora autem, cæteris paribus, sunt tanto magis compressibilia, quanto maiores sunt pori, sive sensibiles, sive absoluti: nam tunc vires moleculares remissius exercentur, quam si minueretur distantia.

115. *Inertia.* De inertia nihil esset addendum ad ea, quæ in capite primo dicta sunt, et in tractatu de principiis rerum naturalium, nisi ex quodam præiudicio solerent homines considerare inertiam tamquam proprietatem, qua corpora tendunt ad manendum in perfecta quiete. Inertia autem non hoc præstat, sed est *perfecta indifferentia ad quietem vel motum,* quum sit ipsa passivitas seu receptivitas materiæ. Ideo addendum est, quod licet omne elementum corporis sit in se iners, nulla tamen molecula corporea, et nullum corpus, est in vera et absoluta quiete: nam actiones singulorum elementorum tenent moleculas omnes in continuo motu intrinseco quoad seipsas, ut supra declaratum est: ita ut nullum sit absolute elementum materiale in corpore quolibet, quod non habeat naturaliter aliquem motum: nisi forte *per accidens* omnes actiones, quæ circa ipsum exercentur a longe et a prope, se exacte æquilibrarent, quod naturaliter non solet accidere. Utrum autem inertia sit vis, investigabimus infra, et respondebimus negative.

116. *Vis motiva.* Quod attinet ad actionem, quam exercet

molecula in moleculam, constat experientia, actiones moleculares attractivas plerumque non habere effectum sensibilem molecularem, nisi ad minimas distantias. Sic actio qua moleculæ vitri se invicem tenent, non sufficit amplius ad tenendum, si fiat in vitro fissura tenuissima, licet vix videatur augeri distantia inter moleculas, et quantumvis una pars contra aliam prematur, non cohærebunt amplius. Quæritur ratio huius phænomeni et similium: et quidem, sine præiudicio legis actionum in ratione inversa quadratarum distantiarum.

Et ratio est aliquando, quia, quum distantia inter moleculas corporis transgreditur certum limitem, aër et alia fluida subtilia insinuant se inter moleculas, et per suam repulsionem destruunt attractionis molecularis effectum. Et notetur, quod vis repulsiva minor interposita sufficit ad æquilibrandam actionem virium attractivarum maiorum; quia quum interponitur in medio, agit ex minori distantia, ut vidimus n. 77. Sed impedito effectu molecularis adhæsionis, vel cohæsionis, non impeditur attractio generalis; quia sive vis illa repulsiva sit ad latus duarum molecularum, sive sit inter illas interposita, nulla relative erit differentia sensibilis, quando agitur de distantiis sensibilibus.

Sed hæc explicatio non est sufficiens; nam materiæ viscosæ, etiam post separationem, adhærent sibi iterum sicut prius, si appropinquentur: non ergo aër, vel alia substantia repulsiva, est causa impediens vitri fracti consolidationem, saltem sola aut præcipua; sed in ipso corpore fracto inveniri debet ratio, cur restauratio in integrum sit impossibilis. Et ideo considerandum est, fracturam ipsam *perturbare totam seriem molecularum illi adiacentium* ex utraque parte, et hanc perturbationem solere esse tanto maiorem, quanto maior actio requiritur ad producendam fracturam. Facta ergo fractura, status molecularum fracturæ immediate adiacentium mutatur, et sive figuræ, sive situs mutatio est causa sufficiens, cur, quando iterum appropinquantur, non sint dispositæ ad nexum præcedentem instaurandum. Rem autem ita esse manifestum fit in vitro fracto vel fisso (fig. 16) quando exponitur ad lucem. Nam superficies fissuræ reflectit lucem alio

modo ac reliqua pars vitri: et hoc satis ostendit, moleculas illi fissuræ adiacentes aliam dispositionem acquisivisse. Idem præterea probatur ex eo quod, dum fit fractura corporis, mutatur relatio distantiæ inter partes, quæ prius erant coniunctæ. Mutata autem distantia, mutatur actio; et mutata actione, moleculæ, pro quibus actio mutatur, debent necessario aliter incipere se habere. Hoc autem *aliter se habere* potest contingere multipliciter, pro diversa natura molecularum, pro diversa intimitate connexionis mutuæ, pro diversa intensitate actionum mutuarum. Et sic in substantiis viscosis, ubi fractura fit lente, et partes facile cedunt, facilis est restauratio in integrum: in liquidis, in quibus fere non est fractura, statim per appropinquationem restabilitur unio partium: in solidis autem duris, quæ proprie rumpuntur, restauratio per appropinquationem solam nequit fieri; quia violentia adhibita ad rumpendum alteravit statum partium, et reddidit illas indispositas ad unionem prius existentem. Quod si oxygenium aëris, aut alia gaza penetrent locum fracturæ, sine dubio poterunt alterationem iam existentem augere saltem in quibusdam corporibus; et sic augebitur difficultas ea in integrum restaurandi.

Hoc quoad actiones moleculares attractivas. Actiones vero moleculares repulsivæ habent effectum sensibilem etiam ultra minimas distantias, ut aperte constat ex dilatatione gazorum.

Dicendum ergo generaliter actionem tum attractivam tum repulsivam exerceri iuxta legem rationis inversæ quadratarum distantiarum elementorum inter quæ exercetur: et anomalias, quæ occurrunt inter moleculas, non esse anomalias nisi apparentes, quas physici ideo non potuerunt ad legem reducere, quia consideraverunt moleculam tamquam aliquid unum et invariabile, eamdem semper actionem ad eamdem distantiam exercens. Sed qui in moleculis considerat diversam elementorum naturam et connexionem ex diversis adiunctis resultantem, facile reducit anomaliam ad regulam generalem, et omni difficultate liberatur.

117. *Affinitas chimica.* Hoc nomine vocatur tendentia mole-

cularum diversæ speciei ad combinationem mutuam. Evidens est, hanc affinitatem oriri ex mutuis attractionibus superantibus repulsiones mutuas: et ex iis, quæ dicta sunt n. 102 fig. 14 facillime explicatur. Si enim centra attractiva duarum molecularum (idem dicatur de nucleis si moleculæ sint nucleatæ) habeant sufficientem intensitatem, ut repulsiones elementorum circa se positorum vincant, et positio relativa elementorum repulsivorum sit eiusmodi, ut, sine directo occursu eorumdem, moleculæ appropinquare possint, fiet unius per aliam moleculam motus cum deformatione aliqua utriusque, et combinabuntur utriusque motus, id est motus elementorum unius moleculæ fiet secundum legem quamdam novam, includentem aliquas conditiones ex elementis alterius moleculæ dependentes: et moleculæ illæ dicentur combinari inter se.

Sed hæc combinatio potest esse vel *transitoria* et imperfecta, vel *stabilis* et perfecta. Est transitoria et imperfecta, quando elementa duarum aut plurium molecularum se combinantium non sunt in tali numero et proportione atque intensitate, ut ex iis oriri possit systema moleculare unicum, sive simpliciter centratum, sive nucleatum: in tali enim casu, quia non habetur possibilitas reducendi compositionem ad unum, non habetur una molecula resultans, sed aliquæ partes superfluunt, et quærunt novam mutationem, ut possint convenienter collocari circa aliquod centrum vel aliquem nucleum: et quamdiu talis est status rerum, mutatio una aliam excipit, et ipsa combinatio fluit per diversas phases definitivam quærens quietem in systemate perfecto. Huius exemplum est in fig. 14, quia in illis duabus moleculis habentur duo sola elementa attractiva, quæ nec possunt constituere unum centrum, nec sufficiunt ad formandum nucleum regularem proportionatum elementis repulsivis circa se positis stabiliter retinendis: et ipsa elementa repulsiva r et r', si sint valde diversa inter se quoad intensitatem, alia manebunt propius (nempe debiliora) alia longius, ut facile separari possint actione extrinseca: quare accommodatio duarum istarum molecularum inter se non erit definitiva, sed transitoria et imperfecta, tendens

adhuc ad magis stabilem compositionem, quam consequitur per interventum aliarum molecularum ab extrinseco agentium.

Combinatio perfecta et stabilis est, quando elementa duarum vel plurium molecularum se combinantium sunt in tali numero, intensitate ac proportione, ut ex iis solis oriri possit systema moleculare unicum, sive simpliciter centratum, sive potius nucleatum. In tali casu compositio dabit locum moleculæ perfectæ, et nulla pars superfluet, quæ indigeat novo motu ad inveniendam convenientem collocationem. Talis est combinatio unius moleculæ hydrogenii cum octo moleculis oxygenii ad efficiendam unam moleculam aquæ; et constat a posteriori, quia aqua manet aqua, et non tendit ulterius ad novam constitutionem. Combinatio ergo perfecta et stabilis dat locum novis naturis substantialibus permanentibus; contra vero combinatio imperfecta non est nisi principium motus, quo ad tales naturas substantiales tenditur.

118. Affinitatem chimicam habent quædam substantiæ in earum statu communi, ut v. gr. sal et aqua. Nam et sal trahit in se humiditatem, et aqua in se suscipit ac sibi unit salem, illum solvendo. Aliquæ vero substantiæ acquirunt affinitatem sub quodam influxu speciali causæ extrinsecæ. Sic ad habendam combinationem oxygenii cum hydrogenio non sufficit miscere unum cum alio, in debita proportione voluminis v. gr. ad habendam aquam, sed requiritur actio quædam externa, v. gr. scintilla electrica, quæ alteret statum sive hydrogenii sive oxygenii, sive utriusque, ad hoc ut evolvatur affinitas, seu susceptibilitas unius per alterum: qua introducta, statim actionibus mutuis se combinant. Idem accidit in combustione hydrogenii per oxygenium aëris: non enim sufficit, si hydrogenium fluat ex tubo in aërem, et sic misceatur oxygenio; sed requiritur causa determinans combinationem, quæ est flamma applicata tubo. Et quamdiu durat combustio, flamma ipsa durans est semper causa combustionis immediate sequentis, quia flamma existens in uno instanti determinat combustionem et flammam pro instanti sequente.

119. Combinationes perfectæ et imperfectæ possunt pluribus

modis fieri, prout moleculæ, inter quas fiunt, sunt plures vel pauciores et prout sunt unius speciei, aut alterius. Hinc plurimæ sunt species transformationum, et plurimæ generationes novarum substantiarum naturalium aut artificialium per imitationem naturæ. Apparet autem, ad hoc requiri, non simplicem iuxtapositionem, sed intimam permeationem molecularum, qua destruatur lex motus oscillatorii singularum, ut introducatur nova lex aut determinatio constitutiva novæ moleculæ. Sed hic notandum est, destructionem legis motus molecularum, quæ combinari debent, non esse necessariam, nisi in quantum harum molecularum motus, si permaneret, impediret constitutionem unius moleculæ resultantis. Potest ergo lex motus propria molecularum, quæ combinantur, subsistere et permanere quoad id, in quo legi moleculæ resultantis non opponitur. Sic in aqua, licet una molecula aquæ ex una hydrogenii et octo oxygenii formetur, et sic habeatur determinatio generalis ad oscillandum circa unum nucleum, manet tamen determinatio quædam specialis in partibus, quæ ex oxygenio procedunt, ad retinendum nexum aliquem inter se, ita ut lex oxygenii non destruatur ex toto, sed tantum ex ea parte, ex qua impediret unitatem moleculæ aquæ. Cuius rei signum est, quod possit ex aqua iterum educi oxygenium, separato hydrogenio: quod non posset fieri, nisi oxygenium et hydrogenium retinerent aliquem nexum inter suas partes respectivas, independenter a nexu communi constituente aquam.

Hinc fit, ut per reactiva chimica, calorem, electricitatem etc., possit substantia quædam resolvi in suas componentes. Ad hoc sufficit, ut causa extrinseca diverso modo agat in diversa componentia, et ut reactivum habeat cum uno ex componentibus maiorem affinitatem, quam illud componens habeat cum alio componente. Sic limatura ferri in aqua acidulata trahit ad se oxygenium aquæ, et hydrogenium manet liberum in statu gazoso. Maior autem vel minor affinitas explicanda est ex maiore vel minore prædominio relativarum attractionum inter moleculas duarum substantiarum et moleculas tertiæ substantiæ, ut supra habitum est loquendo de affinitate.

Aliquando autem substantia composita resolvitur naturaliter, quia natura ipsa facit, quod chimici faciunt, et multo plus quam chimici possunt facere. Sic quando aqua sale saturata naturaliter evaporatur, deficiente paulatim quantitate aquæ necessaria ad conservandum salem solutum, sal iterum crystallizatur. Copia autem salis crystallizati respondet exacte cum debita proportione copiæ aquæ evaporatæ. Ideo enim sal præcipitatur, quia illa pars aquæ, in qua manebat solutus, discessit in vapores. Hinc omnis causa augens vel accelerans evaporationem aquæ auget vel accelerat præcipitationem salis. Et hæc sufficiant de affinitate et combinationibus ac resolutionibus: nos enim non tractamus nisi de principiis, quibus hæc explicari debent: accuratam autem et minutam applicationem eorumdem ad casus particulares chimicis relinquimus.

120. Vindicavimus, n. 101 in nota, legem actionis in ratione inversa quadratarum distantiarum pro casu in quo ob proximitatem duarum molecularum actio, quæ prius erat attractiva, fit repulsiva. Nunc, ex dictis in numeris præcedentibus de affinitate, eadem lex vindicari potest pro casu, in quo ex proximitate duarum molecularum oritur maior attractio, quam quæ videretur respondere legi prædictæ. Evidens enim est, quod quando una molecula incipit aliam penetrare, et vires r (fig. 14) incipiunt disiici per actionem elementi r' se insinuantis in medio, eodem tempore et augetur actio centri A ob appropinquationem cum centro alterius moleculæ, et minuitur repulsio elementorum r, sive quia removentur, sive maxime quia resultans earum fit minima ob angulum obtusissimum, sub quo concurrunt. Et consequenter ratio, propter quam attractio crescit ultra legem rationis inversæ quadratarum distantiarum *molecularum*, non est alia, nisi quia attractio eiusmodi non est vis simplex, sed resultans ex pluribus, quæ in illa propinquitate coguntur alio modo componere resultantem: sed semper manet, quod actiones exerceantur in ratione inversa quadratarum distantiarum *elementorum*, quum ex hac ipsa lege deducatur necessitas illius augmentationis in attractione mutua ad minimam distantiam. Et advertendum

est, quod vires *r*, postquam centrum alterius moleculæ transiit per earum planum, per suam repulsionem concurrunt ad augendam tendentiam utriusque moleculæ ad combinationem; et sic causæ, quæ prius tendebant ad propinquationem impediendam, minuta sufficienter distantia, incipiunt ipsi appropinquationi favere. Non ergo est mirum, si in minimis distantiis videatur attractio fieri maior, quam lex generalis permittat. Sed ad legem hanc tuendam sufficit notare, legem ipsam non respicere actionem moleculæ in moleculam, sed actionem elementi in elementum.

121. *Soliditas, liquiditas, fluiditas expansiva.* Corpora habent etiam speciales proprietates: et primo dicuntur et sunt vel solida, vel liquida, vel fluida. Soliditas est status corporis, cuius partes integrantes sibi fixe cohærent. Liquiditas est status corporis, cuius partes integrantes sibi tenuiter adhærent, ita ut possint aliæ circa alias facile effluere. Fluiditas expansiva est status corporis, cuius partes integrantes non modo non adhærent sibi, sed etiam a se invicem refugiunt, nisi aliunde impediantur.

Ratio soliditatis est evidenter ingens prævalentia vis attractivæ in repulsivam inter moleculam et moleculam. Ratio liquiditatis est debilis prævalentia actionis attractivæ in repulsivam inter moleculam et moleculam: *debilis,* inquam, et accedens ad aliquale æquilibrium, saltem quoad sensum. Ratio fluiditatis expansivæ, quæ dicitur etiam fluiditas aëriformis, est prævalentia actionis repulsivæ in attractivam inter moleculam et moleculam. Patet autem, istas prævalentias pendere et a constitutione intrinseca molecularum, et a distantia inter moleculas.

Quando prævalentia vis attractivæ est valde magna, corpus solidum dicitur *durum,* decrescente autem ea prævalentia, corpus paulatim fit *molle* et deinde *liquidum,* et liquidum ipsum vel habet plus viscositatis, vel minus: tandem solida quædam non solum reducuntur in liquida, sed etiam volatilizantur, separatis ab invicem partibus. Harum omnium mutationum explicatio generalis nullam habet difficultatem, quum constitutio moleculæ sit eiusmodi, ut possit prævalentia vis attractivæ minui, et perire, atque introduci prævalentia vis repulsivæ in eius locum: licet

fortasse cogitari possit aliqua molecula, cuius systema difficillime mutari se sinat. Sed communiter loquendo, et experientiæ ipsi innitendo, affirmare possumus plurimas moleculas esse prædicto modo alterabiles, et hanc alterationem fieri per caloricum. Omnes autem sciunt, caloricum communiter dilatare corpora, quæ liquefiunt: hæc autem dilatatio nequit fieri, nisi moleculæ ipsæ fremitu calorici dilatentur; quod dum fit, elementa repulsiva, quibus terminantur exterius moleculæ, urgent se invicem cum maiori effectu propter maiorem distantiam centrorum attractivorum, circa quæ oscillant cum amplioribus oscillationibus. Hinc potest corpus solidum fieri molle, et liquidum, et vaporizari. Quomodo autem caloricum dilatet corpora, longum esset hic declarare: videtur tamen (ut obiter dicam) caloricum ipsum non esse nisi motum vibratorium agitatissimum in moleculis v. gr. ignis, qui motus paulatim similem agitationem communicat corporibus in quæ influit. Hæc vero agitatio molecularis efficit ut corpora dilatentur, et eorum cohæsio debilitetur, ut diximus, ita ut possint in liquidum, et in vaporem etiam aliquando converti: et ideo caloricum efficit in organis sensitivis impressionem maxime dolorosam, quando est magnæ intensitatis; habet enim vim maxime disorganizativam.

122. *Durum, molle, elasticum.* Iam vidimus corpora dici dura per oppositionem ad mollia: addendum est, ea dici etiam dura per oppositionem ad *elastica.* Hoc autem differt inter durum, molle, et elasticum, quod corpora dura sunt, quæ non patiuntur se comprimi, trahi, flecti et torqueri: mollia, quæ hæc patiuntur sine sensibili reactione ad recuperandam primitivam figuram: elastica, quæ hæc patiuntur, sed reagunt sensibiliter ad recuperandam priorem figuram.

Quare elasticitas in genere considerata definiri potest *vis reagendi ad recuperandam propriam figuram actione extrinseca alteratam.* In specie vero distinguuntur in corpore solido elasticitas *pressionis,* elasticitas *tractionis,* elasticitas *flexionis* et elasticitas *torsionis,* de quibus statim loquemur. Advertendum autem est nullum solidum a nobis cognosci aut perfecte durum,

aut perfecte molle, aut perfecte elasticum: unde in omni solido est horum trium aliqua mixtura, sed dicuntur dura vel mollia vel elastica, prout aliqua ex his proprietatibus sensibilius prædominatur in corporibus.

123. *Elasticitas pressionis.* Hæc elasticitas definiri potest vis repulsiva inter moleculam et moleculam, *extrinseca pressione provocata,* tendens ad restaurandum volumen corporis pressi. Huius exemplum exhibet fig. 17, in qua elementa A et A' supponuntur satis intensa relative ad vires r et r', ut possint illæ duæ moleculæ teneri in statu solido, non obstante repulsione centrali R et R'. Facta enim pressione unius moleculæ contra aliam, elementa r et r' magis appropinquabunt, quam naturaliter debeant, et ideo tendent ad refugiendum, ut iterum se constituant in æquilibrii distantia.

Notandum autem est, quod corpus perfecte elasticum, si quod existat, debet post compressionem redire ad volumen quod habuit ante compressionem, ut accidit in fluidis aëriformibus. Sed si corpus non sit perfecte elasticum, ut accidit communiter in solidis, tunc non redit ad pristinum volumen, sed vel fit minoris voluminis, vel mutat figuram aliquantulum, ut se dilatet ex una parte dum ex altera minuitur. In hoc secundo casu evidenter moleculæ mutant situm, sed, non diminuto volumine, non mutant distantiam relativam, nec diametrum molecularem. Sed, si pressione volumen fiat absolute minus, necesse est, ut tum distantia molecularum, tum earum diameter minuatur. Si enim neutrum accideret, evidenter non minueretur volumen, si autem unum accideret sine altero, non haberetur corpus in interno æquilibrio; quia si moleculæ, servata eadem diametro, ad se mutuo appropinquent, repulsiones prævalebunt, ut patet ex inspectione figuræ 17, et ideo refugient moleculæ: si vero etiam diametri minuantur, poterit mutari resultans actionum unius moleculæ in aliam, ita ut etiam in maiori proximitate possint in æquilibrio consistere.

Atque hinc eruitur optima regula circa naturam molecularum in corporibus. Est autem hæc; *corpora tanto perfectiorem habent elasticitatem pressionis, cæteris paribus, quanto difficilior*

est in eius moleculis stabilis diminutio diametri. Additur *cæteris paribus* præsertim propter deformationem resultantem ex mutatione situs molecularum, de qua nuper diximus. Et e contrario corpora contra pressionem parum reagentia, supposita pari deformationis ex mutatione situs facilitate, ita constitutas habent moleculas, ut possit facile minui stabiliter earum diameter, et tanto magis, quanto minus reagunt.

Ut autem moleculæ facile resistant diminutioni diametri, debent esse nucleatæ (nisi sint moleculæ fluidi elastici, quæ possunt esse simpliciter centratæ): nam in molecula nucleata habente centrum repulsivum, nucleum attractivum, et involucrum repulsivum, si propter compressionem elementa nuclei A (fig. 17) appropinquent ad centrum R, dum etiam r coguntur appropinquare, mutationes distantiarum erunt in diversa ratione, et relative diminuetur actio virium A manente actione centri R, vel saltem minus augebitur actio virium A quam augeatur actio centri R, quæ tendet ad restaurandam diametrum. Immo, si diameter nuclei diminuatur, augeri debet diameter moleculæ; ut facile consideranti patebit.

Hinc etiam sequitur in omnibus corporibus solidis moleculas esse nucleatas; secus enim nullam stabilem resistentiam opponerent pressioni, diminutis distantiis et diametris indefinite. Idem dicendum de liquidis. Fluida expansiva sola possunt constare moleculis simpliciter centratis; sed aliqua etiam nucleatis constant, ut dictum est n. 90.

124. *Elasticitas tractionis.* Hæc elasticitas definitur vis attractiva inter moleculam et moleculam *extrinseca tractione provocata,* et tendens ad restaurandam corporis longitudinem. Huius exemplum offert fig. 17, si supponantur elementa A et A' nuclei non solum satis intensa ut moleculæ non sint expansivæ, sed ita intensa, ut, etiam recedente una ex moleculis, v. gr. molecula $R' A' r'$, involucrum repulsivum alterius non possit multum dilatari ex defectu repulsionis alterius recedentis; unde debent poni nuclei multo fortiores involucris. Tunc, si trahatur corpus, et moleculæ in unum sensum recedant,

propter excessum attractionis productum ex recessu minuente repulsiones involucrorum, tendent iterum ad appropinquandum statim ac tractio cessaverit. Si autem vires A et A' essent debiliores, facile accideret, ut per tractionem una molecula ab alia separaretur, vel ut, dilatato utrinque involucro repulsivo, augeretur constanter diameter molecularum, et tunc non rediret corpus ad primitivam longitudinem.

125. *Elasticitas flexionis.* Hæc definitur vis attractiva hinc, et inde repulsiva, inter moleculam et moleculam, *provocata per flexionem,* seu per tractionem ex una parte et per pressionem ex altera, agens ut repulsiva in pressionem quæ exercetur in concavitate curvæ (fig. 18) et ut attractiva in tractionem quæ exercetur in convexitate curvæ. Et patet. Nam ut virga flectatur in arcum, pars exterior MN debet aliquantulum extendi, et interior mn comprimi. Itaque actio attractiva molecularum tendit ad abbreviandum iterum MN per elasticitatem tractionis, et actio repulsiva tendit per elasticitatem pressionis ad extendendum mn. Ergo elasticitas flexionis est composita ex duabus præcedentibus.

126. *Elasticitas torsionis.* Est vis repulsiva inter moleculam et moleculam, *rotatione unius moleculæ circa axem sibi et alteri communem provocata,* et tendens ad rotationem in contrarium sensum. Sic, si manente molecula RAr (fig. 17) in sua positione, altera $R'A'r'$ cogatur gyrare circa AA' ut axem, elementa repulsiva r' fient propiora quam par est aliis similibus quæ sunt in moleculis circumstantibus: hinc moleculæ circumstantes conabuntur per suas repulsiones elongare elementa r' usque ad locum primitivum.

Elasticitas torsionis tanto maior est, quanto minor est distantia molecularum comparative ad diametrum molecularum; nam tunc, cæteris paribus, actio repulsiva molecularum vicinarum fit intensior.

127. Elasticitas, de qua locuti sumus, est relativa et sensibilis: cæterum omnia corpora habent aliquam elasticitatem absolutam. Elasticitas absoluta in hoc a relativa differt, quod

anticipet et præveniat sensibilia phænomena compressionis, tractionis, flexionis et torsionis: et tanto maior censetur, quanto maiorem reactionem producit. Reactio autem hæc potest esse maior vel minor duplici modo: primo, prout *magis vel minus prompte* reagit; secundo, prout *magis vel minus complete* destruit effectum actionis externæ.

Maxima est elasticitas in primo sensu, quando ita prompte reagit in vim externam, ut non sinat nos advertere mutationem aliquam vi externa productam, sed immediate restaurat corpus in statu pristino: ut cum saxum saxo percussum non videtur moveri intrinsece. Maxima vero est elasticitas in secundo sensu, quando totum effectum actionis externæ destruit. Utrumque iungendo, elasticitas absoluta tanto maior erit, quanto maiorem effectum minore tempore destruet.

Etiam corpora dura habent elasticitatem absolutam tanto maiorem, quanto sunt duriora; nam vires moleculares in corpore duro ita prompte et perfecte reagunt, ut non sinant adverti mutationem vi externa productam, sed immediate restaurent corpus in statu pristino. Non tamen dicuntur elastica, sed dura; quia physici acceperunt vocabulum ex communi usu; et in communi usu consideramus solum illam elasticitatem, quæ per sensibilem reactionem manifestatur. Quare nomen elasticitatis apud physicos quoque repræsentat elasticitatem sensibilem, non absolutam; et hæc exigit ut corpus sinat se modificari *sensibiliter* pressione, tractione, flexione vel torsione, antequam reactio habeat effectum.

Elasticitas relativa tanto est maior quanto maiorem effectum sensibilem minori tempore perfectius destruit.

128. Corpus resistens pressioni ita, ut non admittat sensibilem diminutionem, aut deformationem voluminis, dicitur simpliciter *durum*. Corpus resistens tractioni ita, ut elongationem sensibilem difficillime patiatur dicitur *tenax*: quod vocabulum improprie etiam adhibetur ad designandas substantias viscosas. Corpus non admittens flexionem aut torsionem dicitur *rigidum*. Et ex dictis facile est cognoscere quibus conditionibus debeant

satisfacere moleculæ, ut sive dura corpora, sive tenacia, sive rigida constitui ex illis possint. Sed, quia hic philosophice magis quam physice hæc tractamus, satis sit de his rebus principia tradidisse, et quasi portam aperuisse; nam ad physicos pertinet hæc eadem persequi diligentius.

129. *Massa, densitas, pondus.* Corpora sive solida, sive liquida, sive fluida, habent massam, densitatem, pondus.

Massa corporis est multitudo elementorum, ex quibus corpus resultat, sive hæc elementa sint attractiva, sive sint repulsiva. Nam cum massa dicatur in ordine ad materiam, nou in ordine ad virtutem, materia autem omnis sit passiva motus, quæcumque sit natura vis ex ea agentis; massa pertinebit ad corpus in quantum habet passivitatem : et quum pro omni elemento eadem sit passivitas, omnis elementorum species eodem modo concurrit ad constituendam massam.

Quantitas massæ est massa quædam ad aliam sumptam pro unitate relata.

Densitas est relatio massæ ad volumen; et tanto maior est quanto maior numerus elementorum continetur in dato spatio. Hinc, si M designat massam alicuius corporis, V volumen, D densitatem, habebitur

$$D=\frac{M}{V}, \text{ et } M=V.D.$$

Pondus est summa pressionum, quibus corpus premitur contra obstaculum impediens eius casum. Pressiones autem illæ considerantur a physicis tamquam provenientes ex attractione singulorum elementorum terræ in singula elementa corporis dati. Unde deducunt, pondera esse proportionalia massis, non solum in hoc sensu quod, crescente massa corporis dati, crescat eius pondus, sed etiam in hoc sensu quod, si massa terræ cresceret, idem corpus datum cresceret pondere in eadem ratione, cæteris paribus.

Sed considerandum est omnino, quod non omnia elementa terræ sunt attractiva, sed plura etiam repulsiva, ut ex toto hoc tractatu constat. Quapropter, exhibente g actionem terræ in

unum elementum corporis dati, non erit g resultans actionum pure attractivarum, sed excessus resultantis attractivarum supra resultantem repulsivarum. Hinc si massa totalis terræ sit T, elementa eius attractiva m, repulsiva m', erit quidem

$$T = m + m'.$$

Sed intensitas vis attractivæ efficacis erit proportionalis differentiæ $m - m'$, saltem si elementa attractiva et repulsiva supponantur æqualia et uniformiter distributa in tota terræ massa.

Quando vero agitur de actione in magnas distantias, ut a terra ad lunam, distributio elementorum, etiam non uniformis, nequit causare sensibilem diversitatem in effectu: et tunc, si elementa sint æque intensa, intensitas vis attractivæ efficacis, seu intensitas effectus, erit proportionalis differentiæ $m - m'$, quæcumque sit distributio. Si ergo datum corpus transferretur a terra ad alium planetam, cuius massa absoluta esset duplex, non ideo corpus acquireret duplex pondus, aut duplici gravitate sollicitaretur, nisi etiam proportio inter numerum elementorum attractivorum et repulsivorum quæ sunt in planeta, eadem esset ac in terra, seu ut m et m'.

Hinc resultat consequentia maximi momenti pro physicis et pro astronomis: videlicet *quantitatem effectus attractivi in gravitatione per se non posse deducere in cognitionem massæ absolutæ T, sed tantum in cognitionem differentiæ $m - m'$, quæ dici potest massa relativa attractionis.* Hæc consideratio potest esse valde utilis ad tollendas incertitudines et perplexitates, quibus adhuc anguntur astronomi propter perturbationes motuum cælestium, quæ non concordant cum formulis deductis ex calculo dependente a massis planetarum. Et ratio huius discordiæ est desumenda ex hoc, quod ipsi supponant quemlibet planetam et trahere et trahi proportionaliter ad massam, dum contra ex hic declaratis sequitur, planetas quidem trahi proportionaliter ad suam massam absolutam $m + m'$, sed non trahere, nisi proportionaliter ad suam massam relativam $m - m'$. Et ratio a priori est quia *trahi* pertinet ad passivitatem materiæ, quæ quum sit

eadem in omni elemento, quot sunt elementa in massa, tot trahi debent: contra *trahere* pertinet ad vim activam, quæ quum nequeat esse attractiva in omnibus elementis, sed necessario in multis sit repulsiva, non possunt quot sunt elementa in massa, tot trahere, sed quædam debent repellere. Unde resultans actionis erit proportionalis differentiæ $m-m'$. Et hoc in hypothesi simplicissima, quod elementa attractiva et repulsiva sint æqualis intensitatis. Si enim supponantur diversæ intensitatis, licet quoad passivitatem nihil immutetur, et ideo massa semper *trahatur* secundum se totam, tamen, quoad actionem, introducetur complicatio, et non erit amplius attractio præcise in proportione differentiæ $m-m'$, sed tamen adhuc pendebit ab hac differentia, et exsurget ex differentia resultantium ex actionibus quantumvis inæqualibus elementorum m et ex actionibus repulsivis elementorum m'.

130. Hic examinandum est illud principium physicorum quod *actio et reactio semper sunt æquales.*

Sint duæ massæ M et M' (fig. 19). Si ambæ massæ sint inter se homogeneæ, seu eiusdem naturæ, quælibet molecula a unius tantum aget in quamlibet a' alterius, quantum hæc agit in illam. Sunt enim in se æquales propter homogeneitatem; unde habent eamdem intensitatem vis: et agunt ex communi distantia; unde habent etiam æqualem actionis intensitatem. Unde sequitur, quod molecula a agit in omnes moleculas simul massæ M' quantum omnes moleculæ simul massæ M' agunt in ipsam a. Idem dicendum de qualibet molecula b massæ M; videlicet molecula b agit in omnes moleculas massæ M', seu in massam M', quantum tota massa M' agit in ipsam b; et sic de aliis. Si ergo fiat summa omnium molecularum, quibus componitur massa M, actio totalis ipsarum, seu actio massæ M in massam M' æquabit actionem massæ M' in omnes ipsas, seu in massam M. Quod enuntiatur dicendo quod *in duabus massis inter se homogeneis actio et reactio sunt æquales.*

Sed physici enuntiant generaliter hoc theorema, etiam pro massis diversæ naturæ. Ratio est, quia ipsi supponunt omnia

prorsus elementa materiæ, saltem pro magnis distantiis, esse æqualiter attractiva, et eorum differentias in agendo non subsistere, nisi in minimis distantiis molecularibus. Hoc autem ipsi gratis supponunt, nos autem iam ostendimus supponi non posse. Constat enim dari elementa repulsiva, quæ semper et ubique sint repulsiva, et ea in diversis substantiis v. gr. in hydrogenio et oxygenio posse habere diversas intensitates. Et, si hoc ultimum negetur, vel nequeat probari tamquam factum, constat saltem non omnes substantias continere in eadem proportione elementa attractiva et repulsiva, quum quædam sint solidissimæ, quædam liquidæ, quædam expansivæ. Ergo diversæ substantiæ diversis viribus elementaribus instructæ sunt. Et ideo, datis duabus moleculis diversarum substantiarum, actio unius in alteram potest differre ab actione alterius in ipsam. Ergo principium de æqualitate actionis et reactionis non valet pro massis diversæ naturæ.

Sed ad pleniorem veritatis assecutionem adhuc distinguendum est. Nam physici æque vocant actionem et reactionem illas actiones mutuas, quas superius consideravimus (fig. 19) inter duas massas sibi relictas et suæ soli gravitationi, et actiones quæ locum habent in conflictu corporum, ubi propter velocitatem motus impressi fit violentia structuræ corporis. Ista autem duo sunt valde diversa. In primo enim casu vix dici potest fieri actionem et reactionem: et nemo dicet *terram reagere contra solem*, ideo quia trahit solem, a quo trahitur; sed melius dici debet intervenire *actiones mutuas*. In secundo autem casu, licet eadem ratio loquendi adhiberi posset, specialiter tamen distinguuntur actio et reactio, quia videmus velocitatem corporis collidentis minui, et velocitatem corporis collisi augeri; unde contrarius effectus in duobus corporibus, contrario nomine designatur: et merito; quia actio corporis collisi opponitur velocitati corporis collidentis. Eiusmodi autem oppositio in priori casu non habet locum necessario, et, si locum habet, est lenta et continuata sensibiliter, dum contra in conflictu corporum est sensibiliter tota simul: et insuper in primo

casu non facit violentiam structuræ corporis, sicut in secundo; et sic in illo casu corpus non indiget *reagere* ad suum statum conservandum. Itaque prædictum principium physicorum resolvendum est in duo principia sequentia.

Primum. *Reactio, qua corpus tendit ad suam structuram conservandam, semper æquat actionem, quæ suam structuram impetit.*

Secundum. *In duabus massis inter se homogeneis quantitates actionum mutuarum sunt semper æquales.*

Hoc secundum principium ex supradictis patet. Primum autem ostendemus num. sequentibus.

131. Quæritur hic, *an inertia sit vis.* Ratio dubitandi est, quia physici et dynamici sæpe loquuntur de vi inertiæ, quam definiunt esse conatum corporis ad conservandum statum suum, sive quiescat, sive moveatur. Respondeo nullam esse proprie loquendo in corporibus vim inertiæ sic definitam. Nam inertia non est nisi indifferentia passiva ad recipiendum motum. Sed indifferentia passiva non est aliqua vis mechanica; vis enim mechanica dicit vim attractivam, aut repulsivam, habentem positivam seu realem efficaciam, quæ nulla est, ubi est pura indifferentia passiva. Non ergo potest sumi inertia pro conatu aliquo ad resistendum motui vel quieti.

Ratio, propter quam mechanici admittunt vim inertiæ, est hæc, quod, quando corpus aliquod cogitur mutare statum suum, vis in illud agens patitur resistentiam tanto maiorem, quanto maior mutatio est inducenda. Hæc autem resistentia non videtur esse aliud, nisi repugnantia ad mutandum statum, seu conatus eum conservandi. Sic, dum globus in globum impingit, amittit partem suæ velocitatis, quam alteri cedit, vel etiam repellitur retro. Item, dum rotæ imprimitur motus rotationis, vel ei imprimitur augmentum velocitatis, vis movens patitur reactionem, etiam præscindendo a gravitate et attritu. Et innumera horum similia, ut videre est in mechanica.

Sed hæc omnia non probant, inertiam esse vim resistendi motui aut modificationibus motus. Nam sumptis duobus globis A et B (fig. 20), si globus A feratur in B quiescentem, cum certa

velocitate, quando moleculæ *a* et *b*, secundum quas sibi primo occurrunt, erunt valde proximæ, vires earum repulsivæ, quæ formant earum involucrum, utpote repugnantes contactui, agent tanto intensius, quanto erunt propiores; fient autem tanto propiores, quanto maior est velocitas globi *A* impingentis: et sic molecula *a* retardatur in suo motu propter actionem repulsivam moleculæ *b*; et molecula *b* tendit ad fugiendum propter actionem repulsivam moleculæ *a*. Retardatio moleculæ *a*, et tendentia ad fugam moleculæ *b*, est initium compressionis mutuæ globorum. Sed quia compressio poneret moleculas proximiores, quam earum status, et æquilibrium naturale in utroque globo patiatur, incipit statim reactio inter b, b', b'' et similiter inter a, a', a'', ad distantiam debitam restaurandam: et sic a' per repulsionem recedit a nimia propinquitate cum *a* et urget a'' sua repulsione, et a'' urget aliam, etc. Similiter b' recedet a nimia propinquitate cum *b*, et urgebit b'', et hæc aliam, etc.

Hinc toto tempusculo, quo durat compressio, producitur in *A* quædam quantitas motus contraria directioni suæ velocitatis præexistentis, et in *B* producitur quantitas motus ad fugiendum ab *A*. Et quia quantitates istæ motus oriuntur ex eadem causa, seu ex actione mutua, quam exercent moleculæ priores duorum corporum alias comprimendo, ideo etiam æquales erunt. Licet enim *A* et *B*, utpote diversæ substantiæ, possint habere diversas vires moleculares, v. gr. *A* vires maiores quam *B*, ad repellendum, et sic possit molecula *a* primo impetu causare appropinquationem inter *b* et b' maiorem, quam causetur a *b* inter *a* et a'; tamen appropinquatio illa maior excitabit etiam magis vires agentes inter *b* et b' ad retardandum ipsum corpus *A*. Differentia ergo nulla erit alia, nisi quod *materialis compressio* erit maior in eo corpore, cuius vires repulsivæ sunt minores, sed intensitas actionis compressivæ, seu *formalis compressio*, ac proinde reactio erit eadem in utroque. Res constat experientia: et numero sequenti probabitur.

Explicatio hæc non supponit, nisi inesse in corporibus *A* et *B*

aliquas vires repulsivas; quod verificatur de omnibus corporibus, propter eorum relativam impenetrabilitatem. Valet ergo pro omnibus corporibus; sed pro diversis casibus effectus sensibiles poterunt esse valde diversi, ut fractura in corpore duro fragili, deformatio in corpore molli, in aliis perforatio, in aliis laceratio, etc.

Atque ita patet, quomodo sine ulla vi inertiæ explicetur tota series phænomenorum supradictorum, quæ omnia reducuntur ad communicationem motus alteri factam cum extinctione aut diminutione motus in agente. Hinc etiam manet solutum problema, circa quod sæpe physici rationales disputaverunt, *quomodo nempe quantitas motus unius corporis posset transire in aliud corpus*. Ex dictis enim patet, hanc quæstionem includere falsum suppositum; quia velocitas qua corpus *A* fertur in *B* non transit nec totaliter nec partialiter ex *A* in *B*, sed est causa solius appropinquationis maioris vel minoris inter moleculas duorum corporum; quæ appropinquatio est conditio prærequisita, ut moleculæ corporis *A* possint actione sua repulsiva naturali (non autem velocitate sua) provocare virium repulsivarum quæ sunt in *B* reactionem: hæc reactio et minuit motum globi *A*, et causat motum globi *B*, ut supra explicavimus.

Quod autem attinet ad *vim inertiæ*, quo nomine physici communissime utuntur, si retinendum sit, definienda erit hæc vis ita, ut nequeat cum passivitate materiæ confundi. Erit itaque vis inertiæ *renitentia corporis ad mutandum statum*, non in hoc sensu, quod *corpus* per aliquam vim nitatur non mutare *locum in spatio*, et resistat motui translationis, sed in hoc sensu, quod *moleculæ eiusdem corporis* per vires, quibus se invicem tenent, *nitantur non mutare relativam positionem quam habent in corpore*, et resistant motui deformationis. Unde recte dicetur vis inertiæ esse *renitentia molecularum unius corporis ad mutandum relationes mutuas*. Si vero nomen *vis inertiæ* eliminetur, hæc eadem vis dicetur recte *vis compositionis* vel *vis structuræ*: est enim vis qua corpus compositionem et structuram suam conservare nititur contra actiones ab extrinseco: et dici adhuc poterit *vis conservationis*, ob eamdem causam.

132. Redeamus nunc ad principium de æqualitate actionis et reactionis in conflictu corporum. Explicatio autem sic procedere potest. In conflictu corporum, v. gr. inter A et B (fig. 20) *actio* mutua dicitur ea, quæ exercetur usque ad maximum compressionis, et *reactio* mutua ea, quæ incipit statim post maximum compressionis, et durat usque ad finem conflictus. Sunt autem, ut patet, duæ actiones et duæ reactiones, siquidem ponuntur duo corpora, quorum utrumque et agit et reagit. Notetur autem, quod maximum compressionis in eo instanti locum habebit, in quo repulsio orta inter b et b' compressas ab a acquiret intensitatem *æqualem* repulsioni ortæ inter a et a' compressas a b: secus enim, si alterutra prævaleret, augeretur adhuc compressio, et sic nondum haberetur maximum compressionis, quod ponitur. Itaque in maximo compressionis b et b' ita intense se urgent sicut se urgent a et a'. Igitur reactio incipit utrinque cum *æquali* intensitate repulsionis. Quia vero reactio hæc debet utrinque extinguere effectum compressionis, et reducere ad *zero* repulsiones mutuas compressione excitatas, et hæ repulsiones, ex dictis, sunt *æquales*; reactiones quoque erunt *æquales* inter se, ut æquales illis repulsionibus. Sed æquales illæ repulsiones sunt effectus actionum ab utroque corpore exercitarum usque ad punctum maximæ compressionis; ergo etiam actiones utrinque fuerunt *æquales* inter se, ut æquales illis repulsionibus; quum intensitates causarum, seu actionum, mensurentur a suis effectibus. Quare tandem in duobus illis corporibus duæ reactiones æquales hinc et inde æquant duas æquales actiones a quibus hinc et inde fuerunt excitatæ. Ergo *in conflictu corporum actio æquat reactionem*. Quomodo autem unum e corporibus perdat certam quantitatem motus, dum aliud æqualem quantitatem motus acquirit, supra dictum est, et patet ex eo, quod tam actiones quam reactiones sint hinc et inde contrariæ: quare effectus debent esse æquales in utroque corpore, sed cum contrario signo.

Quod dictum est de conflictu corporum applicari commode potest omnibus casibus, in quibus physici vim inertiæ considerare coguntur. Sic dum rota fune involuta saxo a fune pendente

urgetur ad gyrandum, quanto maior est, cæteris paribus, rotæ massa, tanto lentius et difficilius incipit moveri. Ratio est quia tractio, quam exercet saxum per funem in aliquas moleculas funi immediatas tendit ad eas separandas a moleculis sequentibus, et sic provocat reactionem attractivam molecularum sequentium tendentem ad conservationem debitæ distantiæ molecularis. Et hæc eadem est causa, cur, si quis velit manu rotationem inceptam impedire, tanto maiorem resistentiam, cæteris paribus, inveniat, quanto maior est massa rotæ. Siquidem in illa rotatione omnes moleculæ, quæ sunt ad aliquam distantiam ab axe, habent aliquam velocitatem; cum autem manus aliquas ex illis vult retinere, aliæ omnes adhuc urgent motum, et tanto magis, quanto sunt plures. Retinere autem aliquas, dum aliæ urgent motum, est dare locum compressioni, quæ est causa reactionis in retinentêm. Unde in omnibus his nihil habet agendum inertia proprie dicta, seu passivitas materiæ, sed tota ratio est in intimo nexu molecularum, quæ se mutuo tenent ad distantiam æquilibrii, qua violenter mutata, vires ipsarum cessantes esse in æquilibrio agent ad ipsum restaurandum.

133. Dices. Explicatio data tollit essentialem distinctionem, quam physici ponunt inter conflictum corporum durorum et corporum elasticorum. Nam hæc explicatio supponit omnia corpora esse elastica.

Respondeo concedendo totum. Nam, licet physici dynamici deducant formulas pro conflictu corporum absolute durorum et pro conflictu corporum perfecte elasticorum omnino diversas; tamen omnes physici fatentur nullum se cognoscere in natura rerum corpus absolute durum, sed omnia corpora habere aliquam elasticitatem, saltem minimam. Ex quo fit ut formula pro conflictu corporum durorum sit formula pure mathematica et nullam habens applicationem rigorosam in physica, quum desit materia in qua rigorose verificetur. Et hoc ipsum confirmat explicationem datam, quæ exigit ut omne corpus per vires repulsivas exercitas inter moleculas et moleculas tendat sive multum sive parum ad restaurandam suam figuram.

134. Ex demonstratis n. 131, 132 sequuntur corollaria quædam, quæ notari hic possunt.

1°. Quanto maior est velocitas corporis impingentis, et massa eiusdem, tanto maior est appropinquatio et tanto magis durativa cum corpore impacto; et sic tanto magis provocat reactionem.

2°. Si corpus *B* (fig. 20) careret viribus repulsivis in suis moleculis, nullo modo retardare posset motum corporis *A*. Siquidem omnis reactio oritur ex viribus repulsivis.

3°. Si medium, per quod corpus aliquod movetur, careret prorsus elementis repulsivis, corpus in suo motu nullam prorsus pateretur resistentiam.

4°. Quotiescumque medium, per quod corpus movetur, continet in suis moleculis elementa repulsiva, corpus in suo motu patitur resistentiam et retardationem.

5°. Consequenter, quum planetæ in suo motu translationis in æthere collidant cum æthere, quin aliquid amittant de sua velocitate, prout multorum sæculorum experientia docet, et quidem non obstante enormi magnitudine massarum, et mira celeritate motuum, necesse est concludere *ætherem carere viribus repulsivis, et ex solis elementis attractivis constare.* Quæ consequentia est nova et sane mirabilis, præsertim propter communissimam opinionem physicorum in contrarium. Physici enim propter phænomena lucis coguntur admittere in æthere summam elasticitatem, sine qua velocitas transmissionis luminis non posset explicari. Et quum elasticitas corporum dependeat a viribus repulsivis molecularum, ut supra diximus, omnino videtur concludendum, quod æther sit maxime repulsivus. Atque hoc quidem argumento tacite nituntur physici omnes.

Sed contra hoc fundamentum primo obiicere possumus, illud magnum incommodum, quod videlicet si æther, ut summe elasticus, debet esse summe repulsivus, necessario opponet summam resistentiam corporibus cælestibus. Hoc autem est omnino falsum, ut omnes fatentur. Ergo non est æther summe repulsivus, immo nullum dat signum docens se habere aliquam repulsivitatem.

Secundo notari potest, quod ab hoc argumento nequeunt se defendere physici per illam assertionem, quod ideo æther non opponit resistentiam sensibilem planetis, quia licet sit valde repulsivus, *est tamen valde rarus.** Nam ex iis, quæ docent iidem physici in tractatu de luce, constat, in longitudine unius millimetri haberi circiter ducentas oscillationes luminosas, ideoque saltem ducentas particulas oscillantes: unde in uno millimetro cubico sunt saltem octo particularum milliones. Et in omni casu, raritas non deberet præiudicare elasticitati summæ; quapropter, quanto rarior supponitur æther, tanto intensiores vires repulsivæ illi sunt concedendæ, ne elasticitas pereat; et ideo dum per raritatem tentatur responsio difficultati, difficultas ex parte alia renascitur: et sic semper manebit maxima repulsio in corpora cœlestia, quamdiu manebit hæc maxima elasticitas ex viribus repulsivis orta.

Tertio idem resultat ex comparatione ætheris ad aërem. Nam velocitas transmissionis soni in aëre mensuratur per 340 metra. Velocitas vero transmissionis radii luminosi mensuratur per 300,000,000 metra circiter pro singulis minutis secundis. Est ergo æther incomparabiliter promptior quam aër ad reagendum. Quum autem hæc promptitudo sit in ratione directa propinquitatis et intensitatis virium repulsivarum, dicendum esset, ætherem constare partibus incomparabiliter propinquioribus et intensioribus, quam sint partes aëris. Sicut ergo aër resistit motui corporum, ita deberet æther resistere incomparabiliter magis.

Propter has difficultates et alias similes, coactus sum quærere, utrum dari possit aliqua species elasticitatis summæ in materia pure attractiva. Etenim ex una parte vibrationes lucis elasticitatem exigunt, et ex alia motus planetarum non retardatus excludit ab æthere elementa repulsiva. Sic autem rem explicari posse arbitratus sum.

* Newton sensit densitatem ætheris esse saltem 700,000 vicibus minorem densitate aëris; sed eius vim elasticam debere esse saltem 490,000,000,000 vicibus maiorem, quam quæ est in aëre. Vide *Optices lib.* III. *quæst.* 21 *et* 22.

Sit series elementorum attractivorum æqualium linea recta dispositorum *a, b, c, d, e, f* . . . . (fig. 21) inter terram et solem, et agat sol in primum elementum *a*, illud v. gr. repellendo. Elementa illa omnia, quæ ut æqualia debebant esse in æquilibrio ad æquales distautias $ab=bc=cd=de$ . . . . statim ac *a* movebitur versus *b* incipient oscillare inter se bina ac bina, videlicet *a* cum *b*, *c* cum *d*, *e* cum *f*, etc.; et motus iste oscillatorius citissime propagabitur ad magnam distantiam. Nam quando *a* incipit procedere versus *b*, *b* nequit manere in æquilibrio, utpote magis tractum ex parte *a*, et ideo movebitur versus *a*. Interim *c* nequibit manere in æquilibrio utpote magis tractum a *d* propter recessum elementi *b*, et ideo movebitur versus *d* et sic coget *d* venire versus se. Similiter dum *d* recedit ab *e*, *e* cogetur accedere ad *f*, et *f* recedens a *g* movebitur versus *e*, et ita porro per totam lineam.

Non dico, motum ætheris luminosi fieri præcise hoc modo, sed noto principium quoddam elasticitatis, si ita loqui volumus, vel possibilitatis vibrationum non dependentem ab aliqua repulsione molecularum vibrantium. Quærere autem, utrum æther constet moleculis, an tantum ex elementis liberis, et quomodo ordinetur motus in integro fasciculo luminoso, et similia, est opus longum, difficile, et ad philosophum proprie non pertinens. Unde est ut investigationem aliis relinquam, contentus me hoc notasse, posse dari seriem vibrationum citissimam sine viribus repulsivis, et talem esse vibrationum seriem in æthere.

Addam tamen, melius concipi ætherem ut constantem ex elementis æqualibus non coniunctis in speciales moleculas, sed liberis, ut apparebit ex dicendis n. 140. Et, si res ita se habeat, evidens est ætherem esse incorruptibilem. An autem aliquid simile vellent significare antiqui philosophi, quando dicebant *materiam cœlestem esse incorruptibilem,* videant eruditi: res enim non videtur impossibilis, nec improbabilis, quum apud auctores sive profanos sive sacros, etiam aër in cœlo esse diceretur, et aves dicantur usque modo *volucres cœli.*

135. *Obiicies* contra quintum corollarium. Si æther sit pure attractivus, admittendum est mundum esse absolute infinite extensum: secus enim positis limitibus quibuscumque, propter attractiones mutuas elementorum ætheris, totus æther brevi concurret ad unum punctum, saltem in spatiis, ubi non sunt alia corpora resistentia.

Respondeo, similem difficultatem iam obiectam fuisse attractioni universali Newtonianæ, nec fuisse hucusque plene resolutam; et nihilominus attractionis universalis theoria quotidie verior apparuit, et facta est fundamentum totius astronomiæ. Ergo, etiamsi nulla posset dari responsio directa, difficultas non deberet magis urgere nos, quam Newtonianos: præsertim quia non omnia scimus, quæ ad hunc mundum pertinent, præcipue in ultimis distantiis spatiorum a corporibus occupatorum, ubi possunt existere aliquæ causæ nobis ignotæ, et omnino sufficientes ad impediendum concursum omnium corporum in unum.

Sed respondeo directe *negando ant. et cons. et rationem adductam.* Nam attractiones mutuæ elementorum non sunt per se causa, cur omnia debeant in unicum punctum confluere, ut patet ex dictis supra n. 75, et sæpe alibi; sed sunt causa, cur elementa eadem inter se oscillent oscillationibus constantibus semper redeundo ad punctum, ex quo cœperunt oscillare, nisi quid aliud impediat. Unde, si daretur magna sphæra plena solo æthere, nullo modo hic æther in centrum sphæræ se permanenter reduceret, sed tota sphæra maneret semper ubique occupata æthere, singulis ætheris moleculis ultro citroque oscillantibus usque ad amplitudinem, ex qua incepit uniuscuiusque moleculæ motus. Sic molecula *a* (fig. 22) perveniet usque ad *a'* et redibit ad suum locum *a* sine diminutione amplitudinis; molecula *b* perveniet usque ad *b'* et redibit ad locum *b* sine diminutione amplitudinis; molecula *c* perveniet usque ad *c'* et redibit ad suum locum *c* sine diminutione amplitudinis; et idem dicendum de omnibus aliis, quæ in illa sphæra continentur. Erunt igitur in continuo motu, sed non reducent se

simul et permanenter in centrum *o*. Hoc posito, si mundus universus concipiatur tamquam immensa sphæra æthere plena, sed ponantur præterea natare in hoc æthere plurima corpora solida, v. gr. stellæ cum satellitibus omnis generis, æther non cogetur oscillare ab una ad aliam extremitatem sphæræ, sed propter actiones corporum quibus magis proximus est, ad illa corpora diriget oscillationes, tamquam ad centra, si illa corpora sint densiora, vel alio modo deviabit a directione motus, si illa corpora sint minus densa, ut arbitror esse verisimile, in hypothesi quod æther sit totus attractivus. Sed, quidquid sit de hoc, apparet, posito æthere carente viribus repulsivis, nullo modo sequi totum mundum debere in unum punctum coire.

Immo, addam, æther non repulsivus fortasse subministrat modum planius solvendi difficultatem aliam contra Newtonianos factam, quod nempe posita attractione universali *stellæ debeant ad invicem accedere, et paulatim omnia astra sibi invicem occurrere, et mutuo conflictu elidi in unam massam.* Nam si æther sit pure attractivus, ad præcavendum illud inconveniens videtur sufficere, si ultra omnia astra ponatur longissime extendi ætherem, qui, quum ex illa parte externa possit tantus esse, ut actione sua æquilibret actionem, quæ fit ex parte interna, saltem sensibiliter, poterunt astra manere pro multis sæculis in eadem, saltem sensibiliter, relativa distantia, quin mundus confundatur. Si vero recurreremus cum peripateticis ad actionem angelorum, qui de motibus cœli curam habeant (quod licet non sit certum, non est tamen absurdum) vel aliam aliquam immediatam actionem a Deo procedentem ratione universalis providentiæ excogitaremus, etiam sic difficultas Newtonianis obiecta tolleretur, saltem per *machinam.* Sed difficultas, quoad ætherem non repulsivum non indiget machina; et ideo ordo mundi nullo modo opponitur ætheri pure attractivo.

136. *Instabis.* Si æther sit pure attractivus, debet habere magnum pondus: quod tamen non invenitur habere.

Respondeo *negando antecedens.* Nam pondus non dependet ex hoc quod corpus ponderans habeat elementa attractiva po-

tiusquam repulsiva, quum pondus corporis sit proportionale numero elementorum materialium, sive eorum vis sit attractiva, sive repulsiva, sive maior, sive minor, ut supra explicavimus n. 129. Ex eo autem quod æther sit *imponderabilis,* non sequitur ætherem non habere suum pondus, sed sequitur tantum eius pondus non esse nobis cognoscibile ac determinabile. Ratio est, quia nec possumus aliquam massam ætheris in loco æthere vacuo separatam obtinere, nec præscindere ab actione massæ ætheris undequaque circa nos diffusi et ipsam terram penetrantis. Si autem haberetur modus faciendi vacuum ætheris, sicut habemus modum faciendi vacuum aëris, inveniremus tunc totum pondus ætheris, licet hucusque imponderabilis.

137. *Replicabis.* Si æther sit totus pure attractivus, non erit nec quid solidum, nec quid liquidum, nec quid fluidum. Hoc autem repugnat. Quid enim aliud erit?

Respondeo verum esse, ætherem non esse solidum, nec liquidum, nec fluidum expansivum ad modum corporum, de quibus supra actum est. Nihil tamen obstat, quominus dicamus ætherem esse liquidum, liquiditate quadam sui generis; vel fluidum, non tamen expansivum. Et quidem vidimus supra, requiri vires repulsivas ad constituenda solida, liquida et fluida aëriformia. Sed quod æther non sit solidus, patet ex motu planetarum per ætherem: quod æther non sit fluidum, aëriforme seu expansivum, patet ex eo quod, si radiis lucis opponatur obstaculum, seu corpus opacum, intercipitur pars fasciculi, et alii radii continuant propagari linea recta relinquentes obscuritatem in parte illa, quæ est retro corpus opacum. Si enim æther esset expansivus, vibrationes luminosæ non interceptæ propagarent se *non solum in sua linea recta, sed etiam hinc et inde,* et quidem intense, sicut accidit in propagatione soni, quæ fit per medium expansivum, id est aërem. Non ergo æther est expansivus. Sequitur ergo illum esse dicendum vel fluidum inexpansivum, vel liquidum. Sed hæc liquiditas erit valde diversa a liquiditate aquæ et aliorum liquidorum communium: agitur enim de substantia alterius generis. Ex eo autem, quod

æther non sit expansivus sicut aër, deduci potest novum argumentum ad probandum eius elasticitatem non oriri a viribus repulsivis: nam vires repulsivæ facientes maximam elasticitatem in fluido faciunt etiam maximam expansivitatem motuum vibratoriorum eiusdem fluidi.

138. Physici, observatione et discussione phænomenorum coacti, invenerunt quamdam theoriam, quam vocaverunt *de coexistentia parvorum motuum*: hanc autem coexistentiam agnoscunt in eodem subiecto, sed nequeunt illam rationabiliter explicare. De ea aliquid hic innuemus.

Hoc principium: *In eodem subiecto coexistunt aliquando motus diversi*, si applicandum sit subiecto simplici, est omnino absurdum, et in nulla theoria admitti potest. Nam idem nequit moveri secundum idem in duas aut plures directiones, ire simul et redire, v. gr., nisi constituat se in duobus locis simultanee. Atqui simplex, si moveretur duobus motibus, moveretur secundum idem; siquidem in simplici non est unum et aliud; ergo simplex nequit simul habere duos motus diversos. Hoc ergo physicorum principium nequit habere locum, nisi agatur de subiecto composito, et quidem *cuius compositio liberas relinquat partes ad diversos motus*, seu ad alterandam figuram compositi. Ubi notandum obiter, eos qui constituunt moleculas continuas, solidas, invariabiles, nullo modo posse admittere hanc theoriam de motibus coexistentibus, quum in eorum systemate apertam involvat contradictionem. Quum autem hæc theoria habeat magnum fundamentum et solidum in phænomenis, ex hoc ipso sequitur, falsa iudicanda esse systemata illa de moleculis invariabilibus; ex quo ulterius infertur moleculas corporum debere omnino esse variabiles per motum partium constituentium illas, eo modo quo supra nos eas deduximus. Unde theoria de coexistentia parvorum motuum confirmat totam theoriam physicam superius expositam.

139. Ut autem appareat fundamentum asserendi coexistentiam parvorum motuum, notabimus hic aliqua ex phænomenis, quæ theoriæ locum dederunt. Exemplum primum sit tympanum

auris, in quo recipiuntur eodem tempore series motuum diversarum rationum, dum auditur concentus. Aliud exemplum est speculum, vel lens optica, vel vitrum simplex, vel aliud corpus diaphanum, in quo recipiuntur et a quo reflectuntur, vel transmittuntur radii provenientes a plurimis obiectis: ita ut si triginta homines sedeant coram fenestra, singuli videant per idem vitrum diversa obiecta, dummodo ipsi homines sint post vitrum ad diversam plagam: quare idem vitrum eodem tempore secundum totam suam superficiem, et secundum singulas partes, diversis motibus dat locum, et æther *in iisdem partibus vitri* vibrationes habet diversæ rationis. Res autem maxime patet in centro lentis convexæ, per quod transeunt omnes radii directi secundum axes opticos, qui radii post lentem efficiunt imaginem obiecti utcumque magni: necesse ergo est dicere centrum lentis (et idem est verum de aliis punctis) sollicitari plurimis motibus diversis simultaneis, vel saltem ætherem luminosum in illo puncto tales motus simultaneos habere. Aliud exemplum est aqua, quæ, si sit prorsus tranquilla, demissis duobus globulis vel lapillis, transmittit in sua superficie duos motus sub forma undarum circularium crescentium, qui circuli se contingunt, et secant etiam, sine mutua deformatione; quod nequit fieri nisi duabus undis sibi occurrentibus in quodam puncto, in illo perseverent motus contrarii earundem undarum. Item aër transmittit omnes sonos simul, quin unus motus alium diversum impediat aut destruat. Et alia addi possunt.

Maxime vero notandum est, omnes istos motus esse vibratorios; hoc enim videtur augere quodammodo difficultatem explicandi phænomena; aër enim v. gr. non venit per motum translationis ab instrumento musico in aurem, nec enim producitur ventus dum producitur sonus; sed communicat fremitum v. gr. a chorda participatum, moleculæ vicinæ, et hæc alteri, et sic deinceps. Unde dicere aërem vehere simul diversos sonos, est dicere moleculas aëris habere simul diversos fremitus. Et quia aër non solum diversos tonos, sed etiam diversam indolem instrumenti, v. gr. tubæ, et tibiæ, nos docet, dicendum quod non

solum moleculæ aëris habent vibrationes diversæ rapiditatis et longitudinis, sed etiam habent aliquam aliam affectionem, quæ sit quidam modus afficiens intensitatem vibrationum, et quasi figuram intensitatis, vel speciem curvæ, qua intensitas repræsentari possit. Insuper nequit dici, unam vibrationem aëris habere, ut ita dicam, partes aliquotas, quarum effectus sentiatur a nobis simul cum totius vibrationis sensatione. Nam partes aliquotæ, si darentur, audirentur semper; quod non accidit. Et præterea aër transmittit dissonantias, et omnes notas non harmonice conspirantes; hoc autem nequit absolute fieri per partes vibrationis aliquotas, ut ex acoustica liquet. Similes considerationes applicari possunt motui ætheris luminoso propter diversos colores; cum hac tamen differentia, quod motus aëris propagatur quaquaversum; motus autem ætheris in luce propagatur secundum lineam rectam tantum, quod probat ætherem non esse substantiam expansivam, ut iam advertimus.

140. His positis, patet motuum simultaneorum existentia. Et quoad vibrationes luminis, est fortasse aliqua ratio explicandi rem, si dicatur, quod æther constat ex solis elementis attractivis æqualis intensitatis, et ideo non constituentibus moleculas, sed separatim liberis ad suos proprios motus. Hinc enim fieri poterit, ut per idem punctum mathematicum transeant simultanee plura eiusmodi elementa oscillantia secundum diversissimas directiones, quin necesse sit motus illos sese destruere aut impedire. Nam ubi nulla est vis repulsiva, ibi datur actus transiens penetrabilitatis, ut alibi manifeste ostensum est. Hoc semel admisso, nulla est difficultas in coëxistentia parvorum motuum ætheris: sed an hæc explicatio sit vera potest adhuc dubitari.

Quando vero agitur de sonis per aërem transmissis, crescit difficultas. Ut enim duo radii sonori provenientes ex diversis et oppositis punctis, et directi per eamdem lineam in sensum oppositum possint in concursu mutuo non se extinguere, sed unus procurrat per viam alterius, admittendum est, singulas moleculas quæ sunt in illa linea aëris, habere post concursum radiorum sonororum duos motus simultaneos contrarios, unum v. gr. ad

Secus

Si datur actio aequalis reactione esset motio in perpetuum.

Sed motio in perpetuum repugnat

Ergo non datur reactio.

Prob. min.

Nam elementa attractiva in medio corporis agunt in elementa repulsiva et appropinquant. Quando autem perveniunt ad alia elementa

quoque agit in ipsum, et passionem motus inducit in ipsum. Quare sensus illius principii est, omnes actiones materiæ esse mutuas, et non posse unum elementum movere, nisi aliquod aliud capax movendi ipsum; unde utrumque est agens, et vicissim utrumque patiens. Non ergo putandum est consumi, attenuari, exhauriri vires agentis, dum agit, propterea quod *omne agens agendo repatitur.* Nec suspicandum, quod agens patiatur præcise *ideo quia agit* (hoc enim non accidit, nisi quando actio est immanens, quod non contingit in materia); sed agens ideo patitur, quia illud in quod agit, habet vicissim suam vim activam, qua agat in ipsum. Quæ omnia ex dictis de actionibus elementorum satis patent.

Si vero principium applicetur agenti composito, ut v. gr. moleculæ vel corpori cuilibet, tunc agens vel consideratur in ordine ad se, vel in ordine ad alia. Corpus in ordine ad se consideratum agit et patitur, producens per attractiones et repulsiones elementorum suorum mutuas, et recipiens in eorumdem materia motus illos moleculares, quibus conservatur eius status et structura: et in hoc casu iterum patet, quod non repatitur quia agit, sed simpliciter unum repatitur, quia aliud agit. Si vero corpus consideratur in ordine ad alia distincta, multo magis adhuc patet quod eius repassio non oritur ex eius actione, sed ex actione eius in quod agit.

142. Multa hic addi possent de primitivorum corporum structura, de varietatibus molecularum quibus præcipuæ substantiæ componuntur, de scrutatione phænomenorum, de aptitudine corporum ad excitanda organa sensoria, de luce, calorico, electricitate, et pluribus aliis, in quibus elucet divinæ sapientiæ, bonitatis et providentiæ operatio. Sed vereor, ne in re difficili et ad physicos propius spectante nimium præsumam: et ideo, his quasi fundamentis rationalibus iactis, censeo reliqui ædificii curam esse aliis, quibus vacat, relinquendam.

III.

DE TRIBUS CONTINUIS.

DE

TRIBUS CONTINUIS.

---

1. REIECTA sententia materiam continuam adstruente, tria manent sub ratione continui cogitabilia, nempe spatium, tempus et motus; de quibus hic quærendum est quid sint, et quomodo ad invicem referantur, et cuiusmodi continuitatem habeant*. Hoc igitur tribus distinctis capitibus præstabimus, quorum primo de spatio et loco, secundo de duratione et tempore, tertio de vi motiva, et motu breviter disseremus.

CAPUT I.

DE SPATIO ET LOCO.

2. Spatium definiri solet *capacitas corporum*: et dici solet *plenum* quando corpus est actu in ea capacitate; secus dicitur *vacuum*. Insuper dici solet spatium *reale*, quod limitibus corporeis determinatur, *imaginarium* vero, quod concipitur ultra omnes limites corporum existentium.

Sed magna est inter philosophos discordia circa spatii realitatem et essentiam. Multi cum Cartesio et Leibnitio putaverunt spatium non aliud esse, quam ipsam corporum extensionem, alii contra senserunt illud esse aliquid reale distinctum a natura

* Continuitas inflexionis, quæ locum habet in linea curva, non efficit quartam speciem continuitatis, sed resultat ex continuitate motus localis, et est accidens eius, ut apparebit ex dicendis infra c. iii. art. 3.

corporum; inter quos Clarke dixit spatium esse immensitatem Dei, et partes spatii quasi partes quasdam immensitatis. Fenelonus tenuit spatium virtualiter contineri in divina immensitate, sed non ubique cum sufficienti accuratione locutus est, ut notat Balmes referens eius verba (Philos. fund. lib. iii. c. 11). Lessius quoque idem docuit in tractatu *De divinis perfectionibus*, lib. ii. c. 2., ubi, postquam probavit Deum per suam immensitatem existere etiam extra mundum, sic addit: *Dices: Quomodo est in spatiis illis extra cœlum, quum ibi nulla sint spatia, nisi fictitia et imaginaria? Respondeo, negando non esse ibi ulla vera intervalla aut spatia. Sicut enim, si aer esset diffusus in immensum, vel lumen per se subsistens esset immensum, verissima ibi essent spatia; ita si spiritus aliquis sit in immensum diffusus extra mundum in omnem partem, erunt vera et realia spatia, non corporalia, sed spiritualia, etsi inter se non realiter distincta, quia spiritus non diffunditur per partes, sed per suas, ut ita dicam, totalitates . . . . . . Itaque, quando dicimus, Deum esse extra mundum per infinita spatia diffusum, aut esse in spatiis imaginariis, non volumus dicere Deum esse in aliqua re fictitia, veluti in chimæra, vel esse in aliquo spatio re a se distincto, sed* ESSE IN SPATIO, QUOD IPSIUS IMMENSITAS FORMALITER EXTENDIT, *cui infinitum spatium creatum potest coextendi. . . . Quare triplex spatium distingui potest, creatum, increatum, imaginarium. Creatum constat extensione corporali, quali extenditur quaquaversum mundus. Increatum est ipsa Dei immensitas: hæc est primum, intimum, et fundamentale spatium, cui omne aliud spatium innititur, quodque omni spatio corporali ratione extensionis suæ æquivalet, et illud eminenter continet. Imaginarium est, quod mens nostra, non valens aliter concipere Dei immensitatem, imaginatur. Sicut enim non possumus concipere Dei æternitatem, nisi imaginando tempus infinitum; ita nec Dei immensitatem, nisi concipiendo spatium infinitum.*

Hæc Lessius clare simul et profunde. Boschovich vero definivit spatium *possibilitatem infinitarum ubicationum,* non ulterius quærens, qua ratione sit explicanda talis possibilitas. Alii tenuerunt, spatium reale constitui per realem ubicationem,

imaginarium vero per infinitas ubicationum actualium negationes.

Inter recentiores, Balmes, quem non pauci sequuntur, ad has conclusiones pervenit:

1°. *Spatium nihil est aliud, nisi ipsa corporum extensio.*

2°. *Spatium et extensio sunt duæ ideæ identicæ.*

3°. *Partes, quas concipimus in spatio, sunt extensiones particulares, quibus relinquimus proprium limitem.*

4°. *Idea spatii infiniti est idea extensionis in tota sua generalitate, id est abstrahendo a limite.*

5°. *Spatium indefinitum est lusus imaginationis, quæ, dum conatur subsequi motum intellectus in generalizando, omnem limitem destruit.*

6°. *Ubi nullum est corpus, ibi nullum est spatium.*

7°. *Distantia est interpositio corporis, et nil præterea.*

8°. *Evanescente corpore intermedio, evanescit distantia, et succedit contiguitas, seu contactus absolutus.*

9°. *Si duo sola corpora essent in mundo, non distarent ab invicem: vel saltem non possumus ea ut invicem distantia intelligere.*

10°. *Vacuum sive magnum, sive parvum, sive accumulatum, sive disseminatum, est absolute impossibile.*

Hæc Balmes (Philos. fund. lib. iii. c. 12. n. 82): sed statim addit (n. 83): *Apparens absurditas quarumdam ex his propositionibus, et aliarum plurium, quas postea exponam, cogit me credere, vel principium meæ ratiocinationis non penitus errore vacare, vel deductionem ipsam alicubi latenter peccare.*

Tandem, omissis aliis, qui plus vel minus accedunt ad præcedentes opiniones, Kant et Kantiani putant spatium nihil aliud esse nisi formam subiectivam, et intuitum a priori; unde fit, ut iuxta ipsos spatium reale nullum existat. V. Balmes loc. cit. c. xvi.

3. Ad inveniendam in tanta sententiarum discordia veritatem necesse omnino est scire, an debeat admitti aliquod spatium vacuum in natura rerum existens, et habens de se rationem realitatis obiectivæ. Si enim constare potuerit vacuum esse purum

nihilum, omne spatium reale erit essentialiter plenum, ut Balmes docet: si vero constiterit vacuum in natura rerum existere, et quidem per modum realitatis, tunc realitas spatii non exsurget ex reali extensione corporum, et sententia Balmesiana sponte ruet: qua ruente, ad Lessium et ad Fenelonum erit confugiendum.

4. Quæritur ergo primo, *an detur in natura aliquod vacuum.*

Respondeo affirmative. Nam 1° Repugnat materia continua, ut ostendimus in tractatu *De substantia corporea,* c. i. Ergo datur vacuum inter elementa materiæ. Hoc argumentum est fortissimum; siquidem materiæ continuæ repugnantia demonstrata fuit solidissime. 2° Præscindendo a quæstione de continuitate materiæ, dico: Datur motus inter partes materiæ mutans relationem distantiæ inter ipsas. Atqui talis motus nequit fieri, nisi detur aliquod vacuum. Ergo datur vacuum. Maior admittitur ab omnibus, et est plane certa: minor autem sic probatur: Nequit mutari relatio distantiæ inter partes, nisi pars mota accedat ad aliquam viciniorem et recedat ab aliqua viciniore: sed nequit pars mota accedere ad aliquam viciniorem, nisi per aliquod vacuum inter eas præexistens, nec recedere ab aliqua viciniore, nisi fiat vacuum aliquod, saltem instantaneum, inter eas. Ergo talis motus nequit fieri, nisi detur vacuum. Prob. min. Nam realiter accedere prærequirit realem distantiam, et realiter recedere producit realem distantiam inter partes. Sed distantia partium viciniorum est negatio continuitatis inter eas: et negatio continuitatis inter partes viciniores est affirmatio vacui inter eas; ergo, si datur motus relativus partium, ut evidenter datur, datur etiam vacuum. Hoc secundo argumento etiam ii, qui impossibilitatem materiæ continuæ non clare vident, coguntur admittere vacuum in rerum natura. 3° Addi potest argumentum desumptum ex compressibilitate corporum, cuius effectus est, ut eadem materiæ massa sub minori volumine contineri possit. Si enim eadem massa ad minus volumen reducatur (ut quum aër comprimitur in aliqua machina) quum per compressionem materia non compenetret materiam, necesse est

dicere diminutionem voluminis pendere a diminutione distantiarum inter partes et partes sibi propinquas. Sed dari distantias inter partes propinquas est dari vacuum. Ergo. Similiter addi possent rationes deductæ ex ponderibus specificis, ex communicatione motus, etc., de quibus aliquid dictum est in tractatu *De substantia corporea* n. 131. Sed, quia circa has rationes locum habere potest cavillatio, ne cogamur nimium in iis immorari, prioribus argumentis contenti erimus, quibus nihil adversarii respondere possunt.

Dices. Elementa simplicia corporum possunt aliquando transire unum per aliud, ut dictum est in tractatu præcedente, loquendo de impenetrabilitate. Ergo ad explicandos motus relativos partium non est opus admittere vacuum. Præterea vacuum est contra bonum naturæ.

Respondeo *Conc. ant.* et *Nego cons.* Nam ponere elementa simplicia est ponere vacuum: et ideo, qui negant vacuum, non possunt argumentum ducere ex elementis simplicibus. Ad alterum *Nego ant.* quia nititur falso supposito, quod communicatio motus, quæ necessaria est ad bonum naturæ, debeat fieri mediante materia continua: quod ostendimus in tractatu præcedente esse falsum et impossibile.

5. Quæritur secundo, *utrum spatium corporibus vacuum sit realitas quædam, an purum nihilum.*

Respondeo, non esse purum nihilum, sed realitatem quamdam. Nam 1° fit motus in vacuo: atqui non fit motus in puro nihilo; ergo vacuum non est purum nihilum. Similiter vacuum est realiter occupabile et realiter occupatur: sed nihil non est realiter occupabile, nec ullo modo occupatur. Ergo vacuum non est purum nihilum. Præterea vacuo conveniunt prædicata realia, ut v. gr. esse infinitum, immobile et saltem virtualiter longum, latum et profundum: at hæc non prædicantur de puro nihilo. Ergo. 2° Purum nihilum non fundat aliquam relationem realem: atqui vacuum fundat relationem distantiæ inter duo corpora, quæ relatio est certe realis. Ergo vacuum non est purum nihil. Maior constat; quia ad

relationem realem, præter duos terminos reales distinctos, requiritur fundamentum reale, per quod unus terminus respiciat alterum. Prob. min. Nam fundamentum relationis distantiæ, seu id per quod unus terminus respicit alium, est possibilitas motus inter utrumque, seu capacitas ubicationum successivarum inter utrumque; qua sublata, nequit concipi aliqua distantia. Atqui capacitas hæc ubicationum dicit spatium, et quidem vacuum; ergo vacuum est fundamentum relationis distantiæ. 3° Si vacuum esset purum nihil, nulla prorsus daretur realis extensio. Nam quum corpora componantur ex elementis simplicibus et prorsus inextensis, quæ nequeunt se tangere, quin compenetrentur, non potest oriri realis aliqua extensio nisi per interpositionem vacui. At vacuum ex hypothesi esset purum nihil; ergo nihil esset interpositum; ergo se tangerent elementa omnia; ergo omnia in unicum punctum compenetrarentur. Horum ratiociniorum vim sensit etiam Balmes, qui (loc. cit. c. 7.) ea efficaciter tractavit. Concludimus igitur, spatium vacuum non esse purum nihil, sed aliquid reale.

6. *Obiicies* 1°. Distantia est pura negatio contactus: sed negatio est purum nihilum. Ergo etiam vacuum est nihilum. Et præterea ad habendam distantiam non requiritur vacuum inter terminos: nam optime concipitur distantia, si spatium intermedium sit omnino plenum.

Respondeo *Neg. Mai.* Nam si distantia nihil aliud esset quam negatio contactus, quum negatio sit in indivisibili, non daretur diversitas distantiarum, sed omnes distantiæ essent æquales: quod admitti nequit. Itaque considerandum est, quod ad habendam relationem requiritur et fundamentum et distinctio terminorum. In relatione ergo distantiæ negatio contactus dicet distinctionem terminorum, quum distinctio explicetur per negationem: illa enim dicuntur distincta, quorum unum non est aliud. At terminorum distinctio non constituit relationem; et ideo relatio distantiæ resultat ex positivo fundamento illis distinctis terminis utrinque terminato ut infra ulterius explicabitur.

Ad alterum responderi potest quod, si per impossibile daretur

materia continua, maneret distantia, etiamsi spatium inter extrema esset plenum. Sed nihilominus, si spatium inter extremos terminos sit vacuum, manebit eodem modo distantia: quæ tamen non maneret, si vacuum esset purum nihilum. Hinc apparet, quod *esse plenum* est aliquid per accidens in ordine ad distantiam; et ideo, licet supponeretur spatium plenum, non tamen ut plenum fundaret relationem distantiæ, sed simpliciter ut secludens contactum termini cum termino et statuens possibilitatem motus inter utrumque.

7. *Obiicies* 2°. Ex eo quod de spatio prædicentur prædicata realia, non sequitur spatium vacuum esse aliquid reale. Nam quando dicitur spatium *infinitum, immobile* aut quid simile, prædicata hæc respiciunt tantum naturam quamdam potentialem. Quando vero dicitur spatium percurribile vel mensurabile per motum, apparet talem mensurationem fieri terminis alienis, non propriis. Tandem, quando spatium dicitur esse capacitas recipiendi corpora, non est necesse intelligere aliquam realitatem receptivam; sufficit enim ut spatium fiat reale tunc quum occupatur. Ita fere argumentatur P. Dmowski in sua cosmologia n. 34.

Respondeo *neg. ant.* Ad primam partem probationis *dist.* respiciunt naturam potentialem, id est non realem, *nego*: respiciunt naturam potentialem, id est extrinsece denominabilem *conc.* Sensus autem distinctionis patebit ex statim dicendis. Putat Dmowski prædicata, quæ tribuuntur spatio, esse *subiective* non *obiective* realia: per quod significat, opinor, realitatem prædicatorum esse totam in corpore occupante spatium, non in ipso spatio. Non enim video quo alio modo intelligi possit eius distinctio. Et tamen non video quomodo esse *infinitum* et esse *immobile* conveniant corpori occupanti spatium, aut saltem conveniant spatio non ratione sui, sed ratione corporum occupantium. Similiter, quum dicit illa prædicata esse tantum *potentialia,* deberet concludere, ea non posse actu prædicari de spatio. Et tamen de spatio actu prædicatur quod sit immobile: non enim est immobile in potentia. Quare sensus distinctionis ab eo factæ mihi videtur omnino inintelligibilis.

Ad secundam partem probationis respondeo, mensurabile non esse confundendum cum mensurante. Quidquid enim sit de mensurante, nunquam fiet mensuratio, nisi mensurabile sit mensurabile. Ergo, quomodocumque spatium mensuretur, semper concedendum est esse aliquam realitatem eius quod mensuratur. Quæri etiam potest ab obiiciente, quid sit *mensurari terminis*, sive propriis, sive alienis. Termini enim non mensurant aliquid, sed sunt principium et finis rei mensuratæ. Si ergo corpus existat in spatio, et moveatur, mensurabitur spatium percursum inter terminum a quo et terminum ad quem, sed eius mensurabilitas seu percurribilitas est independens a terminis.

Ad tertiam partem respondeo, impossibile esse, spatium ex nihilo fieri aliquid reale per præsentiam corporis: et sic falsum est eius assumptum. Præsentia corporis facit spatium occupatum, non autem occupabile: nullo autem modo occuparetur realiter spatium a corpore, nisi ante occupationem esset realiter occupabile. Sed de his omnibus clarior notitia haurietur ex sequentibus.

8. Quæritur tertio, *an spatium vacuum absolute et in se spectatum sit realitas creata.*

Respondeo negative. Nam 1°. Actuale vacuum inter duo creata dicit actualem negationem creaturæ in se ipso. Atqui creatio nequit terminari ad negationem creaturæ. Ergo creatio nequit terminari ad vacuum. 2° Vacuum est possibilitas ubicationum creatarum realium. Atqui possibilitates nihil sunt reale extra Deum: ergo tota realitas spatii vacui est in solo Deo: et sic realitas spatii vacui absolute spectati est increata et increabilis. Advertenda tamen est diligentissime conditio, quam posuimus dicendo vacuum *in se* et *absolute* spectatum. Nam si fieret transitus a vacuo absoluto ad vacuum relativum, esset simpliciter falsa propositio. Vacuum enim relativum nihil aliud est nisi relatio terminorum existentium in vacuo: et hæc est simpliciter aliquid creatum, ut apparebit ex infra dicendis.

9. Quæritur quarto, *quid sit vacuum absolutum in seipso spectatum.*

Respondeo esse virtualitatem immensitatis divinæ. Et probatur. Nam primo spatium vacuum est possibilitas omnium ubicationum realium, seu id propter quod omnis ubicatio realis est possibilis. Atqui talis possibilitas est ipsa virtualitas immensitatis divinæ. Ergo vacuum absolutum est virtualitas divinæ immensitatis. Maior ab omnibus admittitur vel iisdem verbis, vel similibus, et eumdem sensum efficientibus. Minor probatur. Nam illa realitas increata, ex qua est omnis possibilitas ubicationum realium ad extra, est immensitas Dei, prout dicit ordinem ad extra. Atqui immensitas Dei dicit ordinem ad extra per suam virtualitatem, secundum quam eminenter continet omnem ubicationem cogitabilem, et æquivalet omni ubicationi cogitabili. Ergo virtualitas illa immensitatis est ipsa ratio constitutiva spatii occupabilis absolute spectati. Spatium autem occupabile est spatium vacuum. Ergo vacuum absolutum est virtualitas immensitatis divinæ. Et hoc est quod ait Lessius (De div. perfect. lib. ii. c. 2): *Ipsa enim immensitas divinæ substantiæ et sibi et mundo sufficiens est spatium, et intervallum capax omnis naturæ creabilis, tam corporalis, quam spiritualis. Sicut enim essentia divina est primæva essentia, origo, et fundamentum omnis essentiæ et entis conceptibilis, ita immensitas divina est primum et intimum intervallum, seu spatium, origo omnis intervalli, et spatium omnium spatiorum, locus omnium locorum, sedes et basis primordialis omnis loci et spatii.*

Secundo, concipiantur annihilari omnia creata: deficiet omnis actualis præsentia rerum in spatio, et cessabunt omnes reales ubicationes creaturarum. Sed, manente Deo in sua immensitate, manebit realitas illa, secundum quam creaturarum ubicationes possibiles sunt; manebit enim immensitas secundum totam suam imitabilitatem. Non enim Deus desinet esse in illis *ubi*, in quibus fuerunt creaturæ, sed tantum illa *ubi*, pereuntibus creaturis, amittent reales denominationes, quas habebant formaliter a creaturis sibi inexistentibus: Deus autem ibi erit, etiam postquam illa *ubi* ex formalibus facta sunt virtualia. In tantum ergo, destructis creaturis, manet spatium vacuum et a creaturis

occupabile, in quantum manet immensitas Dei fundans possibiles creaturarum ubicationes infinitas per suam virtualitatem, quæ omnes ubicationes possibiles in se continet. Ergo illud ipsum vacuum absolutum, quod remanet, nequit aliud esse, nisi virtualitas immensitatis.

Tertio probatur thesis per exclusionem aliarum opinionum. Et quidem, quod attinet ad formam subiectivam Kantii, vix est cur talis sententia inter opiniones philosophicas computetur, quum sensum communem repudiet, et ipsam quæstionis materiam de medio tollat. *Kantius,* inquit Balmes, *non videtur distinxisse inter imaginationem spatii et ideam spatii; et, quantumvis laboraverit in analyzando, ad theoriam profundam non pervenit. Dum accipit spatium pro receptaculo phænomenorum naturalium, spoliat simul illud sua obiectivitate, asseritque illud non esse nisi conditionem pure subiectivam .... tamquam capacitatem, in qua possumus phænomena distribuere et ordinare* (loc. cit. xvi. n. 113). Et inferius: *Dicere, spatium esse quid pure subiectivum, est vel non solvere problemata mundi exterioris, vel ea negare, dum eorum negatur realitas. Quid, quæso, profecimus, postquam affirmatum est in philosophia, spatium esse conditionem pure subiectivam? An ignorabamus, antequam germanus iste philosophus hæc diceret, nos habere exteriorem phænomenorum perceptionem? An non ipse sensus intimus existentiam huius perceptionis testatur? Non ergo hoc sciendum erat; sed istud, an perceptio sufficiat ad affirmandam mundi exterioris existentiam, et quænam sint relationes huius perceptionis cum mundo ipso exteriore: hic tota quæstio est. Iam vero qui respondet, in hac perceptione non haberi nisi conditionem subiectivam, more Alexandri* NODUM *solvit: nec explicat experientiæ possibilitatem, sed negat* (ibid. c. xvii. n. 119, 120). Sententia vero Cartesii et Leibnitii, etiam ut temperatur a Balmes, ducit ad gravissima absurda; indiget materia continua, quæ est intrinsece impossibilis, et præsupponit, quin possit id probare, vacuum esse nihil. Habet præterea hoc magnum incommodum quod constituat realitatem spatii in aliquo relativo, et non admittat aliquod absolutum, quod sit fundamentum relationis.

Hoc autem est inexplicabile et irrationale, quum ante omne relativum in omni specie entis præcedat aliquid absolutum. Quod autem spatium, ut a Balmes explicatur, sit aliquid pure relativum, constat ex eo quod iuxta ipsum, *spatium non est nisi extensio corporum, sive constituat corporum essentiam, sive non.* Evidens enim est extensionem corporum esse relativam.

Remanet ergo ut, his et similibus reiectis, accedamus ad eos, qui spatium absolutum considerant, et ponunt ut fundamentum omnis spatii relativi a corporibus occupati, ad eos nempe, qui spatium in se spectatum vel ex immensitate Dei, vel ex possibilitate ubicationum realium definiunt. Sed hi, si attente consideremus, quamquam diversas adhibent loquendi formulas, quoad rem in idem recidunt: frustra enim quæreretur possibilitas infinitarum ubicationum, si quæreretur extra Deum, in quo solo possibilitates quælibet sunt aliquid. Ergo concludendum, vacuum absolutum esse id, propter quod possibiles sunt infinitæ ubicationes rerum : id autem est infinita virtualitas immensitatis divinæ.

Corollarium. Vacuum absolutum, in se spectatum, est infinitum, æternum, independens, immobile, immutabile, indivisibile, formaliter simplex, licet per suam virtualitatem æquivaleat extensioni in longum, latum, et profundum undique infinitæ.

10. Quæritur quinto, *utrum, creato uno puncto materiali in vacuo absoluto, non recipiatur aliquid novi in ipso vacuo.*

Respondeo. Creato uno puncto materiali, vacuum nihil recipit intrinsece, sed tantum acquirit novam denominationem extrinsecam. Et facile probatur. Nam immensitas Dei, licet secundum suam virtualitatem sit vera et realis capacitas entium, nullam tamen habet in se ipsa potentialitatem receptivam, sed est tota actu seipsa plena, et vi huius plenitudinis eminenter æquivalet omnibus omnium possibilium ubicationibus: quæ æquivalentia dicitur virtualitas immensitatis. Hæc autem æquivalentia perseverat omnino eadem, sive creetur ubicatio aliqua, sive non. Quare, creato uno puncto materiali, nihil aliud sequitur, nisi quod hoc ipsum punctum incipiet habere formalem ubicationem realem

sibi intrinsecam, per quam respondebit immensitati divinæ ut continenti virtualiter eamdem ubicationem: sed non ponet aliquid novi in immensitate, per quod eam intrinsece afficiat; nihil enim novi ponere posset, nisi formalitatem suæ ubicationis, seu determinationem ad illud solum punctum, in quo est: hæc autem determinatio contraria est immensitati; et ideo nequit recipi in immensitate.

11. *Dices.* Vacuum intrinsece mutari debet per positionem puncti materialis. Nam eius capacitas recipit in se id, cuius est capax; et sic ex capacitate continendi fit actualis continentia. Ergo.

Respondeo *Neg. ant.* Ad rationem *dist. ant.* recipit in se terminative id, cuius est capax *conc. ant.* recipit in se tamquam in subiecto *neg. ant. et conseq.* Mutatio realis intrinseca debet recipi in re, quæ mutatur, ut in subiecto: sed punctum materiale evidenter non est in spatio tamquam in subiecto; sic enim esset accidens, quod dici nequit de puncto materiali. Recipitur ergo seu continetur in spatio tamquam terminus extrinsece terminans eam virtualitatem, per quam talis realis ubicatio est possibilis. Hæc terminatio vocari potest *continentia,* sed nihil aliud importat nisi præsentiam unius in altero, id est relationem terminati ad terminum. Hoc autem declarari potest per exempla. Sic exemplaritas hominis, per quam homo, posito speculo, capax est habendi imaginem sui, nihil intrinsece recipiet per hoc quod fiat realiter imago in speculo: sic essentia circuli vel circularitas non recipit aliquid intrinsecum per hoc quod existat aliquis circulus realis: sed potius circulus realis recipit quodammodo in se essentiam circuli, et hominis imago recipit in se figuram hominis. Pari igitur modo, quod creatur, accipit in ipsa creatione simul cum existentia suum existendi modum in spatio, id est ubicationem suam intrinsecam, quæ non est nisi imitatio finita et realis illius realitatis infinitæ, quæ est in immensitate. Hoc autem evidenter non est ponere aliquid in immensitate, sed aliquid realiter recipere de virtualitate immensitatis, sicut imago hominis recipit aliquid ab homine, et circulus a circularitate.

Itaque existentia puncti materialis in vacuo non est nisi existentia termini realis referentis seipsum ad punctum virtuale immensitatis. Fundamentum talis relationis est in hoc, quod terminus realis creatus per suum realem existendi modum in suo puncto reali, seu in seipso, imitetur realiter modum existendi eminentem immensitatis Dei in eodem puncto. Hinc quidquid novæ realitatis comitatur existentiam unius puncti materialis in vacuo, totum absolute recipitur in ipso puncto materiali, ut constituatur realiter tali modo existens. Relatio autem inter hoc punctum, ut existens in suo *ubi* reali, et immensitatem Dei ut existentem eminenter in eodem *ubi*, dicitur *præsentia*: atque ratione huius præsentiæ virtualitas illa immensitatis, secundum quam Deus est præsens existenti, denominatur (et quidem valde improprie) *plena*, vel melius terminata ad extra, id est habens ad extra obiectum reale creatum sibi correspondens: et immensitas ipsa dicitur percurri, in quantum ratio denominativa præsentiæ transfertur de una eius virtualitate ad aliam, ob motum intrinsecum puncto mobili. Notandum tamen est, ne erretur, quod, quando consideramus plures virtualitates distinctas in immensitate, non intelligimus eas distingui secundum se, quod est impossibile, sed denominamus eas distinctas a terminis distinctis, ad quos terminatur vel terminari potest divina immensitas: atque ita, quum sermo est de pluribus virtualitatibus, considerantur plures termini unam infinitam virtualitatem distinctis modis terminantes, et ideo consideratur spatium relative, non absolute.

12. Quæritur sexto, *quid sit ubicatio, seu ubi.*

Respondeo: *ubi* est actualis modus existendi in spatio. Si *ubi* comparetur ad spatium absolutum tantum, habebitur *ubi* absolutum, quod est actualis modus existendi in spatio absoluto, seu signum reale in virtualitate immensitatis terminans relationem præsentiæ divinæ ad creaturam. Hoc autem *ubi* est immutabile, quamdiu manet res in suo esse, quum præsentia rei ubicatæ in spatio absoluto sit semper eadem absolute. Hinc, si unicum elementum materiæ existeret, quantumvis conciperetur trahi, vel

repelli v. gr. ab aliquo angelo, non conciperetur mutare suum *ubi*, quia relatio quam habet ad immensitatem necessaria est et immutabilis. Si vero *ubi* rei existentis comparetur ad *ubi* alterius rei existentis, habebitur *ubi* relativum, seu modus actualis existendi in spatio relativo: qui modus existendi, quum accipiatur relative, significat in hoc loco modum terminandi relationem inter *ubi* et *ubi*.

13. Relatio inter *ubi* et *ubi* dicitur distantia. Ergo distantia *primo* et *per se* non est quantitas, sed relatio existens inter modos existendi duorum distinctorum punctorum materialium in immensitate, prout eius virtualitatem distinctis terminant terminationibus. Potest tamen *secundario* et *per aliud* concipi distantia ad modum cuiusdam quantitatis, si videlicet consideretur ut motu successivo continuo percurribilis; tunc enim actus ubicativi punctorum materialium, quibus terminatur distantia, concipiuntur tamquam actus potentiales ad fluendum, seu ad extendendum se per motum, quo signetur linea ex uno ad alterum: et prout maior vel minor extensio motus linearis potest locum habere inter illos terminos, ipsa distantia vocatur extensive maior vel minor. Quare distantia potest dici quantitas *potentialiter* et *virtualiter*, quotiescumque spatium fundans relationem distantiæ inter duo *ubi* accipitur non simpliciter ut possibilitas ubicationum, sed ut possibilitas extendendi motum ubicativum inter illos terminos. Quod autem relatio distantiæ per se, et abstrahendo a quolibet motu possibili, nequeat haberi pro quantitate, constat ex eo quod termini relationis sint puncta indivisibilia, quorum nulla est quantitas, fundamentum vero eiusdem relationis non sit quantitas, ne virtualis quidem, nisi per possibilitatem motus: hac igitur neglecta, nihil est per quod distantia cogitari possit ad modum quantitatis. Contra vero linea, secundum quam mobile percurrit distantiam, habet rationem quantitatis *actuatæ*, quia ex natura sua repræsentat tamquam in vestigio ipsam extensionem motus, a qua gignitur. Unde apparet omnem extensionem quantitativam spatii accipiendam esse ex motu, et esse vel potentialem, vel actuatam,

prout ipse motus cogitatur ut possibilis, vel ut factus. Sed hæc ex sequentibus, præsertim ex cap. iii., clarius patebunt.

14. Quæritur septimo, *quid sit spatium relativum et in quo fundetur.*

Respondeo, spatium relativum (quod etiam vocari solet communiter spatium sine addito, quia de eo solo fere loqui solent tum vulgus, tum ipsi philosophi) non aliud esse nisi ipsum spatium absolutum *ut extrinsece terminatum,* id est ut fundans relationem inter duo vel plura *ubi,* eamque cum illis continens. Propositio vix indiget explicatione; nam evidens est, ad ens relativum requiri saltem duos terminos, qui secundum aliquid referri possint. Illud autem, secundum quod duo vel plura, ut in spatio absoluto posita, ad invicem referuntur, est ipsum spatium absolutum, prout fundat possibilitatem ubicationum et motuum inter terminos: et ideo spatium absolutum terminatur quidem materialiter ad puncta materialia, sed formaliter ad eorum ubicationes absolutas, quæ sic relativæ fiunt. Quia vero relatio nihil aliud est, nisi resultantia quædam ex positione terminorum cum fundamento, poterit etiam in concreto spatium relativum definiri *relatio inter plura ubi.*

15. Spatium relativum est *reale,* quotiescumque existunt realiter termini referibiles secundum *ubi,* qui semper sunt materiales: est *ideale,* vel *imaginarium,* quando termini simpliciter non existunt in natura, sed vel mente, vel imaginatione concipiuntur. Et sic spatium indefinitum, quod nobis effingimus per imaginationem ultra omne creatum, quodque philosophi vocaverunt imaginarium, non est spatium absolutum, sed relativum. Nam imaginatio non potest apprehendere spatium, nisi habita ratione terminorum sensibilium, quorum relationem sibi repræsentat per phantasma corporeæ capacitatis. Quapropter spatium imaginarium indefinitum non potest confundi cum spatio absoluto infinito, licet spatii indefiniti repræsentatio in nobis semper comitetur conceptum spatii absoluti, eumque quodammodo sensibiliter vestiat; quod accidit propter nexum naturalem operationis imaginativæ cum intellectiva, id est non ex natura ipsa obiecti, sed ex conditione subiecti.

Spatium relativum est *creatum*, in quantum termini relationis sunt creati. Sed fundamentum relationis est *in se* omnino increatum; est enim ipsa virtualitas immensitatis divinæ, ut supra explicavimus.

Spatium relativum non est modificatio spatii absoluti, quod est prorsus immutabile. Et sicut unum punctum materiæ positum in vacuo absoluto non recipitur intrinsece in vacuo, sed terminative tantum, ut vidimus; sic quilibet numerus punctorum materialium nihil affert vacuo intrinsecum, sed tantum illud denominat per denominationem extrinsecam.

Tandem spatium relativum distingui solet in lineare, superficiale et solidum. Lineare est possibilitas relativarum ubicationum inter duo puncta sive realiter existentia, sive imaginatione concepta. Superficiale est possibilitas relativarum ubicationum inter tria puncta extra lineam rectam disposita. Solidum est possibilitas relativarum ubicationum inter superficiem et punctum extra illam situm.

16. *Obiicies*. Si fundamentum relationis in spatio est increatum, necessario est immutabile, et semper idem. Et sic videtur quod, datis duobus terminis, non possit haberi inter eos nisi unica relatio semper eadem. Non posset ergo spatium relativum inter hos terminos comprehensum esse maius vel minus, sed necessario esset semper idem. At hoc est falsum. Ergo fundamentum relationis prædictæ non est aliquod increatum.

Respondeo *dist. ant.* necessario est semper idem in se et substantialiter *conc. ant.* in ratione fundamenti *neg. ant. et conseq.* Et ratio est, quia proprium est eius entitatis, quæ fundat aliquam relationem, entia absoluta, quæ debent esse relationis termini, transferre de statu absoluto ad relativum: unde quamvis entitas, in qua fundatur relatio maneat in se absolute eadem, potest nihilominus habere diversam rationem fundandi, si diversa ratione terminos absolutos ad statum relativum trahat. Apparet autem, immensitatem Dei habere quidem unam virtualitatem infinitam ex parte sui, sed quæ ex parte terminorum extrinsecorum æquivaleat infinitis virtualitatibus: siquidem termini extrinseci parti-

cipant singuli distincte et separate de uno et eodem fonte ubicationum, et actibus realiter distinctis terminant eamdem virtualitatem infinitam. Ex quo sequitur, eamdem virtualitatem in se immutabilem, esse tamen terminative mutabilem: et, quia in tantum eadem virtualitas fundat relationem spatii, in quantum terminatur terminis extrinsecis, ideo tam multæ possunt esse et tam diversæ relationes, quam multæ et diversæ esse possunt extrinsecæ terminationes. Itaque spatium absolutum, licet immutabile quoad se, habet tamen, ob suam virtualitatem, ut infinitis modis distinctis terminabilem, aptitudinem ad fundandas infinitas distinctas relationes inter terminos ubicabiles. Quod ut exemplo breviter declaretur, notari potest idem accidere in relationibus durativis, quæ sunt certe diversæ, licet fundentur in virtualitate æternitatis immutabilis, ut explicabimus infra. Idem quoque accidit in ratione similitudinis generica, v. gr. quum comparatur album cum albo, flavum cum flavo, rubrum cum rubro, etc: habentur enim tot similitudines diversæ rationis, quot sunt diversi colores; et tamen fundamentum omnium harum relationum, sub ratione generica, est unicum, id est *color*. Quod autem potest color ob indeterminationem sub qua concipitur, illud potest virtualitas quælibet pluribus æquivalens; quia, ut terminabilis ad extra, habet et ipsa conceptum indeterminatum.

17. *Dices*. In datis notionibus spatii et ubicationis continetur circulus vitiosus. Nam spatium definitur per possibilitatem ubicationum, et ubicatio per modum essendi in spatio: et ideo neutrum convenienter explicatur.

Respondeo *n. ant.* ad probationem *dist. ant.* Spatium definitur per possibilitatem ubicationum definitione descriptiva et ab extrinseco *c. ant.* definitione essentiali et ex suis intrinsecis *n. ant. et cons.* Quando dicimus, spatium esse possibilitatem ubicationum, non intendimus definire entitatem spatii, sed explicare eius notionem per proprietatem illam potentialem extrinsecam, cuius ope eamdem notionem nobis efformamus. Quando autem volumus spatium absolutum definire secundum quod est a parte rei in seipso, dicimus illud esse ipsam Dei immensi-

tatem, quæ independens est quoad se ab omni ubicatione, licet nequeat a nobis concipi, nisi cogitando possibiles ubicationes infinitas.

Præterea circulus vitiosus tunc proprie locum habet in definitione, quando notio ignota per similem æque ignotam definitur: quando autem agitur de notionibus communibus, quæ ante omnem definitionem iam intelliguntur, nullum est periculum circuli: et sufficit, ut definitio, vel descriptio, quæ datur, conveniat cum eo quod iam intellectu apprehensum est. Sic dicimus, *ens* esse *id quod est*, et explicamus extensionem motus per tempus, extensionem temporis per motum, et plura similia; nec ideo fit circulus vitiosus, quia hæc cognoscuntur antequam definiantur. Idem ergo dici potest de spatio, quod optime cognoscimus, saltem prout sensibiliter percurri potest, antequam eius definitionem audiamus.

Præterea quæ habent mutuam relationem possunt sine circulo vitioso explicari ac definiri unum per aliud: ut si dicas *patrem* esse qui habet filium, et *filium* esse qui habet patrem. Nam, quum relatio paternitatis terminetur ad filium, et relatio filiationis ad patrem, necesse est unum per aliud exponi. Sic igitur etiam possibilitas ubicationum et ubicatio terminans illam possibilitatem possunt sine circulo vitioso se invicem explicare. Idem quoque accidit, quando sermo est de materia et forma: nam materia definitur pura potentialitas actus, forma vero definitur actus primus materiæ: nec ideo committitur circulus vitiosus.

Tandem nullus adhuc philosophus dedit definitionem aliquam spatii formaliter accepti, in qua præscindatur ab ubicatione, nec definitionem ubicationis, quæ non pendeat a conceptu spatii. Et hoc est evidens signum, quod hæc duo ex natura rei postulant describi unum per aliud.

18. Quæritur octavo, *utrum quantitas distantiæ exsurgat ex summa ubicationum, quæ possibiles sunt intra datos terminos.*

Respondeo negative. Nam 1° si quantitas distantiæ constitueretur per talem summam, sequeretur, omnes distantias esse infinitas; quia datis duobus terminis quibuscumque distinctis,

infinita est ubicationum possibilitas inter eos. 2° in quantitate omni evidenter concipi potest magis et minus: ergo etiam in quantitate distantiæ. Ad magis autem et minus requiritur vel mensuratio vel saltem mensurationis possibilitas, ex qua cognoscatur, vel saltem cognosci possit, utrum una distantia pluries contineat unitatem mensuræ, quam altera. At hic, ex hypothesi, unitas esset una ubicatio possibilis, id est unum punctum indivisibile, quod nullam habet proportionem cum distantia, ut eam mensurare possit, etiam secundum conceptum. Ergo quantitas distantiæ non exsurgit ex summa ubicationum possibilium inter duos terminos.

Hinc patet quantitatem distantiæ non mensurari per puncta ubicativa, cum quibus nihil habet commune, sed per comparationem cum alia distantia, quæ assumitur arbitrarie pro mensura, seu pro unitate. Et quia hæc mensura arbitraria semper est et ipsa mensurabilis, hinc mensura hæc non est absoluta, sed relativa: omnis autem mensura absoluta deficit, ut evidentissimum est.

19. Itaque distantiæ reales, quando ad invicem comparantur sub ratione quantitatis, considerantur tamquam signa quantitatum extensivarum motus, quibus percurri possunt: et concipiuntur ut compositæ ex replicatione cuiusdam distantiæ ad arbitrium determinatæ: et sic una dicitur altera maior, quando in una pluries quam in altera replicari potest illa mensura. Sed quum distantia, quæ assumitur pro unitate, non sit realis nisi quando adest reale punctum materiæ eam terminans actu, distantia mensurata per hanc unitatem non erit multitudo relationum æqualium realium, nisi quando per totam distantiam aderunt puncta realia realiter terminantia omnes unitates in ea comprehensas: in omni alio casu quantitas distantiæ non constituetur ex reali formali multitudine, sed ex virtuali tantum.

Hinc, quando distantiæ exprimuntur numeris, quantitas continua respondens continuitati motus possibilis concipitur ad modum quantitatis virtualiter tantum discretæ. Nam, quum positio terminorum realium determinantium unitates singulas

non modificet quantitatem distantiæ, mathematici non indigent supponere hos terminos intermedios esse reales, sed sufficit illis, hos terminos esse mente designabiles. Et ideo non indigent habere unitates formaliter discretas, ut mensurent distantias. Quare numeri, quibus mathematici exprimunt distantias, non exhibent nisi multitudines virtuales, et in quibus unitas est arbitraria et divisibilis: contra numeri, quibus physici exprimunt summam elementorum, seu massam corpoream, exhibent multitudinem formalem, et in qua unitas est naturalis et absoluta. Unde deducitur differentia intrinseca inter quantitatem continuam et discretam: discreta nempe efficit multitudinem formalem, dum continua non efficit nisi virtualem: hinc in massa corporis alicuius dati non est possibilis divisio in infinitum; sed possibilis est circa eius volumen.

20. Quæritur nono, *quid sit locus.*

Respondeo, locum non esse aliud, nisi ipsum spatium relativum, prout est obiectum sensuum et imaginationis: id est, esse spatium sensibilibus limitibus determinatum. Nam, quando cogitamus locum, imaginamur quoddam spatium terminis quibusdam sensibilibus determinatum, sive hi termini pertineant ad corpus, quod est in illo loco, sive pertineant ad corpus intra quod est ille locus. Et ideo, ut a conceptu spatii transeamus synthetice ad compositionem loci, indigemus vestire spatium iis determinationibus, secundum quas modo sensibili repræsentari possit. Similiter, quum primo assurgimus analytice ad conceptum spatii, incipimus a repræsentatione sensibili loci, deinde abstrahendo quantum possumus a limitibus illis determinatis, conamur eliminare phantasma: quod licet non possimus perfecte consequi, negamus tamen per intellectum quidquid limitum adhuc obversatur imaginationi, ut conceptus mentalis spatii purificetur ab omni concretione loci. Ergo locus a spatio distinguitur per hoc quod locus sit *spatium prout sensu et imaginatione percipitur* *.

* S. Thomas aliter sentit in Opusc. 52 *De natura loci;* ait enim: *Si esset aliquod spatium intra terminos corporis continentis, præter magnitu-*

Locus est realis, vel imaginarius, prout termini, quibus determinatur, sunt in re, vel in imaginatione tantum. Nullus autem est locus *idealis*, præcise loquendo, ut patet: quia ideale non est obiectum imaginationis, quod tamen est de ratione loci.

21. Aristoteles definivit locum esse superficiem concavam corporis ambientis: quam definitionem retinuerunt peripatetici. Hæc definitio bona esset, si homines, quando nominant locum, intelligerent limitem externum corporis locati; nam corpus locatum limitatur ad superficiem corporis ambientis. Sed

dinem corporis contenti, sequitur quod esset aliquod accidens sine subiecto, quod est impossibile . . . . . Si locus esset spatium intra terminos corporis continentis, sequitur quod infinita loca simul essent . . . quia secundum positionem eorum, qui tenent sententiam de spatio quod sit locus, quum aqua est in vase, præter dimensiones aquæ, sunt ibi aliæ dimensiones spatii penetrantes dimensiones aquæ : constat autem quod eodem modo pars continetur in toto, sicut aqua in vase, nisi quod locatum est divisum a loco, pars autem non est divisa a toto. Si ergo dividatur pars a toto, præter dimensiones partis, essent ibi aliæ dimensiones totius penetrantes dimensiones partium. Manifestum est autem, quod divisio non facit de novo ibi esse dimensiones, sed præexistentes dividit. . . Quot ergo partes convenit accipere in aliquo toto, quarum una continet aliam, tot erunt dimensiones se invicem penetrantes : sed in aliquo toto continuo est accipere infinitas partes, quarum una contineat aliam, eo quod quodlibet totum continuum est divisibile in infinitum : ergo in aliquo toto continuo erunt infinitæ dimensiones se invicem penetrantes. Si ergo dimensiones sunt locus, sequitur quod infinita loca sunt simul, quod est impossibile. At facile responderi potest ex supradictis. Nam locus proprie non est accidens, sed potentia accidentis, id est possibilitas motus et occupationis inter datos terminos; et sic non est necesse ut habeat actu subiectum, sed in potentia tantum. Quod si locus consideretur ut relationum complexio, sic habebit subiectorum multitudinem et multitudinem terminorum per reale fundamentum ad invicem relatorum; evanescit igitur prima obiectio. Secunda vero nullam continet difficultatem, quia nullo modo impossibile est infinita loca simul esse virtualiter: in uno enim loco tot loca cogitari possunt, quot sunt diversi modi limitandi spatium per diversas assignationes limitum. Quando vero S. Thomas ait *præter dimensiones aquæ, sunt ibi aliæ dimensiones*, supponit dimensiones corporum esse aliquid distinctum a dimensionibus spatii occupati; sed hoc etiam negandum est, quum corpora, ut alibi dictum est, non componantur ex materia continua, nec extendantur extensione materiæ, sed extensione spatii. V. tract. *De substantia corporea* n. 23 et seqq. item n. 106 et seqq. et infra n. 23.

homines in communi sermone tribuunt loco prædicata, quæ satis ostendunt, eos nominando locum non intelligere illum limitem externum. Dicitur enim locus plenus, et semiplenus, et vacuus: insuper dicitur locus clausus, locus apertus, locus amœnus, et similia. Hæc autem non competunt superficiei concavæ corporis ambientis, quæ neque potest esse plena, neque semiplena, etc., sed spatio intercluso. Præterea cum æquali quantitate superficiei ambientis concipimus diversam capacitatem seu quantitatem loci. Sic possunt v. gr. haberi duo cylindri, quorum superficies sint æquales, quorum tamen capacitas sit inæqualis, propter diversam proportionem basis et altitudinis. Quum ergo locus possit fieri maior aut minor, quin superficies continens fiat maior aut minor, patet locum non esse ipsam superficiem continentem, sed spatium ea interclusum. Hoc vero spatium dicitur clausum, quando undique superficie sensibili circumscribitur, apertus in casu contrario. Accedit, quod corpus positum in vacuo habet certe locum suum, et potest mutare locum; et tamen non est in vacuo aliqua superficies corporis ambientis: quam difficultatem sibi proponunt peripatetici, nec possunt resolvere, nisi derelinquendo suam definitionem loci, et recurrendo ad centrum et polos mundi.

22. Quæritur decimo, *utrum ex spatio lineari, superficiali et voluminis exsurgant tres species locorum.*

Respondeo affirmative. Et quidem spatio lineari competere potest definitio loci. Nam 1° Est quædam quantitas spatii. 2° Eius limites, licet sint puncta inextensa, haberi possunt ut sensibilia aut imaginabilia, saltem ratione coniunctionis cum aliis, ut v. gr. si illa duo puncta concipiantur tamquam vertices pyramidum. Insuper quodlibet punctum materiæ inextensum est de se sensibile per suam actionem in aliquem sensum; non enim esset relative sensibilis actio plurium, nisi esset absolute sensibilis actio singulorum. Hinc, licet, ut nos possimus videre vel tangere, necesse sit proponi nobis obiectum extensum, tamen, proposito extenso, videmus eius limitem inextensum, v.

gr. verticem anguli, imaginatione defectum oculorum supplente. Possumus ergo imaginari spatium duobus punctis inextensis terminatum: et hoc spatium erit locus lineæ. 3° Spatium lineare capax est corporum, in quodam sensu vero, licet non secundum communem imaginationem; nam corpus, prout dicit simpliciter compositionem ex elementis simplicibus, non indiget tribus dimensionibus: et series elementorum linea recta dispositorum et invicem connexorum per vires mutuas, est aliquod corpus, licet nullibi inveniatur in rerum natura, nisi cum aliis similibus lineis coniuncta. Ergo spatium lineare est species loci.

Spatium superficiale evidenter cogitari debet ut alia species loci. Si enim possumus in spatio lineari invenire rationem loci, a fortiori inveniemus rationem loci in superficie sive concava, sive plana, sive convexa; nam in qualibet superficie est signare infinita spatia linearia. Sed in superficie est specialis ratio loci; quia spatium lineare determinatur et specificatur per puncta extrema: spatium vero superficiale determinatur lineis illud claudentibus. Est ergo alterius speciei.

Tandem spatium voluminis dat tertiam loci speciem, cuius limites sunt plures superficies. Hanc solam speciem consideravit Aristoteles, quia materiam admisit solidam et continuam, sed in definitione loci non nisi limites illius commemoravit, ut vidimus.

Ex dictis apparet, species supremas locorum constitui et distingui per speciem limitum. Subdividuntur autem istæ species in alias inferiores pro diversa specie linearum, superficierum et voluminum. Sic locus linearis potest esse secundum rectam vel curvas plurium specierum: et locus superficialis potest esse triangularis, quadratus, etc., locus voluminis tetrahedrus, cubicus, sphæricus, etc*.

* Ex his sequitur ulterior responsio contra peripateticos. Nam, dum locum definiunt *superficiem concavam corporis ambientis* non attingunt nisi *formam*, quæ dat esse loco, non autem id quod in loco habet rationem materiæ, id est capacitatem ubicationum, quæ limite sensibili determinatur. Bona autem definitio debet utrumque comprehendere. Sic v. gr. ad definiendum locum tetrahedrum, non sufficit adducere quatuor super-

23. Quæritur undecimo, *utrum corpus impleat locum.*

Respondeo corpora occupare locum, sed non implere. Nam, datis duobus punctis materialibus limitantibus locum lineæ, disponi possunt in medio innumera puncta materialia habentia suas ubicationes distinctas. Si puncta materialia sint tria et extra lineam rectam, infinities disponi possunt innumera puncta distincta in spatio triangulari intercepto. Si puncta materialia sint quatuor in modum pyramidis disposita, infinities infinite disponi possunt innumera puncta materialia distincta in spatio pyramidali intercepto. Hinc sequitur, non posse impleri locum lineæ vel brevissimæ, aut superficiei arctissimæ, aut voluminis minimi; nam puncta quælibet materialia, quantumvis vicina supponantur, quin se tangant, relinquent in medio vacuum, seu infinitam possibilitatem ubicationum realium. Et ideo locus vacuus non potest impleri, nisi exhauriendo infinitam possibilitatem ubicationum realium, id est ponendo infinita elementa materialia distincta: volumen vero, quantumvis minimum cogitetur, non posset impleri nisi per multitudinem punctorum materialium distinctorum, quæ efficeret infinitum tertii ordinis. Et si daretur vel unica pars materiæ continua implens volumen adeo parvum, ut nullo microscopio reddi posset sensibile, illa pars continua realiter constare deberet ex unione punctorum materialium tantæ multitudinis, ut possent disponi in longitudinem infinitam, habentem latitudinem infinitam, et altitudinem infinitam, occupantem realiter infinitum spatium per reales ubicationes singulorum punctorum, quantumvis vicinas, dummodo distinctas. Si quis possit hoc admittere et omnia, quæ inde consequuntur, is poterit admittere illam minimam materiæ continuæ partem implentem minimum locum.

Locus igitur non impletur: occupatur tamen, in quantum puncta materialia corporis in loco existentia per suam præsen-

ficies triangulares æquales ad invicem inclinatas in limitibus communibus: sed oportet huic superficiei totali determinanti locum addere illud determinabile, quod per eam actuatur in esse loci: hoc autem est spatium intercludibile, quod per interclusionem fit locus.

tiam in loco capiunt vel servant possessionem illius, et ex eo exerunt vires suas. Occupatur etiam locus per motus vibratorios molecularum, ut diximus in tractatu *De substantia corporea*: sed de hac occupatione dynamica et successiva hic non agimus, quia etiamsi tales motus non fierent, adhuc locus occupari censeretur per ubicationes staticas. Hinc ratio formalis occupationis loci est præsentia materiæ in loco: et ideo locus non occupatur secundum quantitatem continuam, sed secundum puncta discreta: et idem locus potest magis vel minus occupari, prout maior vel minor elementorum numerus in eo continetur.

Corollarium. Idem locus potest a pluribus corporibus occupari, saltem supernaturaliter. Nam corpora non implent locum, quem occupant, sed relinquunt infinitam ubicationum possibilitatem. Quod vero attinet ad actionem corporis prius occupantis locum, quæ naturaliter impedit alia corpora ne eumdem locum occupent, ea potest supernaturaliter privari suo effectu.

24. Quæritur duodecimo, *utrum locus limitet locatum.*

Respondeo negative; nam potius locus limitatur a locato, quum non concipiamus locum, nisi ut determinatum limitibus corporis in eo existentis. Ergo corpus locatum determinat limites loci sui, et dat illi loco esse talem locum, in quantum actio, quam corpus exercet in sensus nostros ex suis extremis elementis, quibus undique limitatur, apta est ad producendum phantasma illius figuram in spatio determinatam repræsentans: quæ figura sensibilis est limes loci, et eius forma.

25. Quæritur decimotertio, *utrum idem numero corpus possit esse in duobus aut pluribus locis eodem tempore.*

Licet quæstio sit valde difficilis, obscura et obiectionibus plurimis exposita, respondeo tamen affirmative, per actionem videlicet Dei omnipotentis. Nam ut hoc fiat, id solum requiritur, ut sola ubicatio duplicetur: atqui potest hæc absolute duplicari, non duplicato corpore. Ergo idem numero corpus potest esse in duobus locis. Et minor sic declarari potest. Duplicare ubicationem est efficere, ut id quod est præsens divinæ immensitati secundum quasdam eius virtualitates, incipiat illi esse præsens

etiam secundum quasdam alias virtualitates. In hoc autem nulla ostendi potest impossibilitas, quum immensitas Dei non habeat unam virtualitatem hic et aliam ibi, sed infinitam virtualitatem in omni *ubi*. Sic v. gr. Petrus Romæ habitans præsens est divinæ immensitati, secundum quod hæc realiter respondet ubicationi romanæ: sed quia eadem immensitas realiter etiam respondet ubicationi londinensi, potest fieri, si Deus velit, ut Petrus utrique ubicationi correspondeat, dummodo referatur ad immensitatem Dei secundum duas illas diversas virtualitates. Nil autem obest huic duplici correspondentiæ; nulla enim ratio inveniri potest, qua probetur, relationem ad Deum, ut præsentem Romæ, excludere possibilitatem relationis ad Deum, ut præsentem Londini. Præterea thesis videtur omnino concordare cum pluribus factis supernaturalibus, quæ veram bilocationem eiusdem hominis fuisse factam ostendunt. Insuper idem corpus Christi est sacramentaliter in pluribus locis, et quidem realiter, licet non extendatur naturaliter per loca. Tandem adverti potest, quod omne corpus, dum movetur, coniungit præcedentem ubicationem cum immediate sequente, ita ut hæc sit quædam illius continuatio: licet autem non possimus explicare hanc ubicationum continuationem, non tamen negamus possibilitatem motus cum ea necessario connexam. Similiter, licet non intelligamus bilocationem, non possumus eius possibilitatem negare; nam bilocatio in hoc tantum videtur differre a duabus ubicationibus immediate proximis corporis in motu, quod hæ duæ sint continuæ, illa sit discreta; nec maior est difficultas pro una, quam pro altera. Ergo possibilis dicenda est bilocatio.

26. *Obiicies* 1°. De ratione essentiali unius quantitatis est, ut sit indivisa in se et a se. Atqui si poneretur in duobus locis Petrus, eadem quantitas esset divisa a se. Ergo nequit Petrus esse in duobus locis. Minor patet; nam quantitas censetur divisa, cuius superficies distant, et inter quas mediat aliquod intervallum. Atqui si Petrus sit Londini et Romæ, inter superficiem quæ est Romæ, et superficiem, quæ esset Londini, mediaret ingens distantia. Ergo quantitas illa esset divisa.

Respondeo *c. M. n. min.* Ad prob. *n. Mai.* Nam quantitas censetur divisa tunc tantum, quando aliqua eius pars ab alia parte separatur: absurda enim est divisio secundum totum. Si ergo Petrus ponatur totus Romæ et totus Londini, eius quantitas non dividitur, sed tantum duobus locis distinctis correspondet.

Instabis. Petrus nequit distare realiter a seipso; ergo neque bilocari. Nam distantia realis postulat duos terminos reales: sed idem Petrus est unus terminus realis tantum. Ergo.

Respondeo *dist. ant.* ratione substantiæ *conc. ant.* ratione loci *nego ant.* Ad probationem *dist. Mai.* debent esse duo termini, id est duæ locationes *conc. Mai.* id est duæ substantiæ *n. Mai. Dist. min.* Petrus est unus terminus substantialiter *c. min.* localiter *n. min. et cons.* Substantia Petri non est terminus distantiæ ratione sui, et ut sic, sed ut existens in loco. Si ergo duplicetur locus illius, duplicabitur terminus localis, et habebitur distantia. Nam distantia non definitur relatio inter corpus et corpus, sed relatio inter *ubi* et *ubi,* quia ubicatio est ratio formalis, sub qua considerantur termini in loco.

Dices. Una quantitas non potest occupare duo loca totalia; ergo nec unum corpus esse quantitative in duobus locis. Consequentia patet. Nam unum corpus non habet nisi unam totalem quantitatem; et si duas haberet, altera non esset sua, sed adventitia: unde per illam proprie non locaretur. Antecedens vero probatur; nam una forma nequit habere duos effectus formales adæquatos. Sed occupatio loci est quasi effectus quidam formalis quantitatis. Ergo una quantitas nequit occupare duo loca totalia. Minor certa est; nam quantitas occupat locum dando seipsam loco, et proinde ad modum causæ formalis, id est communicando propriam entitatem. Ita fere Goudinius.

Respondeo *neg. ant.* Ad eius probationem *conc. Mai. neg. min.* Ad huius probationem *nego ant.* et conseq. Et ratio est, quia quantitas corporum dupliciter spectari potest, scilicet vel relate ad massam, vel relate ad volumen. Quantitas massæ non est certe ea, secundum quam corpori competit occupare locum determinatum; nam corporibus æqualium massarum competit

occupare loca inæqualia, et contra. Quantitas vero voluminis non est quantitas corporis, sed quantitas spatii talibus limitibus corporis determinata; et ideo quantitas voluminis sensibilis est ipse locus corporis, non autem corpus. Vide quæ diximus *De substantia corporea* num. 110, 111, ubi probavimus, volumen *geometricum* non existere in natura corporea, sed esse aliquid phænomenicum. Ex his conficitur, rationem formalem occupandi spatium non esse quantitatem sive massæ, sive voluminis. Et, licet in ordine phænomenico repræsentemus nobis corpus ad modum voluminis geometrici implentis locum per suam quantitatem, nihilominus in ordine reali occupatio loci non est nisi præsentia materialis singulorum elementorum in spatio: quod spatium dicitur *locus,* quando per sensibiles limites apprehenditur. Hinc etiam locus non habet unitatem a corpore locato (quum corpus ipsum, ut quantum, sit multiplex, non unum) sed ab apprehensione, secundum quam componimus plura in unam totalitatem, sicut vicissim hanc resolvimus in plura. Quibus positis, apparet cur neganda sit ultima probatio adversarii. Nam dicere quod quantitas occupando locum dat esse loco, sicut causa formalis, est ponere quod ille locus non est, nisi occupetur ab illa corporea quantitate. Hoc autem est falsum; nam cessante illa quantitate corporea, manet adhuc locus, tametsi vacuus. Ergo entitas loci non est entitas quantitatis corporeæ, sed quantitas corporea, in quantum habet limitem, limitat locum sensibiliter. Hic autem limes, etsi terminet relativam et sensibilem quantitatem loci, non tamen absolute constituit entitatem loci, sicuti limites lineæ non constituunt lineam. Quare concludimus, quantitatem non occupare locum dando seipsam loco, sed referendo seipsam ad puncta virtualia immensitatis illi loco respondentia.

27. *Obiicies* 2°. Si Petrus bilocaretur, corpus eius esset in loco circumscriptive et non circumscriptive. Primum supponitur et admittitur. Secundum patet; quia locus circumscriptivus rei est, intra quem ita capitur, ut nihil eius sit extra. Atqui totum corpus esset extra per bilocationem. Ergo.

Respondeo *neg. ant.* ad probationem *n. Mai.* Nam locus non circumscribit corpus, sed per limites corporis occupantis ipse circumscribitur, ut supra diximus. Hinc si idem corpus sit in duobus locis, circumscribet duo loca, id est determinabit duas quantitates spatii limitibus sensibilibus, qui limites erunt iidem materialiter et in ordine absoluto, diversi autem sub formalitate loci et in ordine relativo ob diversam eorum relationem ad alia.

Instabis. Si Petrus potest bilocari, potest etiam trilocari, et multilocari. Posset ergo solus Petrus efficere duas acies pugnantium, ita ut in una acie vinceret, dum in alia moreretur: in una caleret, dum in alia frigesceret: in una amaret, dum in altera non amaret. Quæ omnia absurda sunt, ut patet.

Respondeo *conc. ant.* et *neg. cons.* quia pugnare, amare, et generatim agere, quamvis indigeant loco, non tamen multiplicantur multiplicato loco, quum locus non sit principium actionis, sed tantum conditio essentialiter prærequisita ut motus corporei possint fieri: sed hac conditione posita, ut ponantur diversi actus, necesse est ponere diversa principia activa, vel saltem diversas determinationes eiusdem principii activi. Ideo posita bilocatione, non sequitur posse Petrum velle et non velle, amare et non amare, etc. Quod autem attinet ad passiones frigoris et caloris, et similium, hæ, in quantum sunt modificatio corporis, motu locali perficiuntur; et ideo multiplicato loco poterunt esse in eodem corpore: in quantum vero sentiuntur per actum vis sensitivæ, nullam involvunt difficultatem, quum eadem vis plura simul et diversa sentire possit, etiam in eodem membro, ut in aure multiplicem sonum, in manu calorem, chiragram, pondus, etc. In omni casu, ad tollendam contradictionem semper sufficeret notare, quod Petrus, si simul pateretur frigus et calorem, referret sensationem caloris ad se ut Romæ locatum, sensationem vero frigoris ad se ut Londini existentem; per quas duas locationes corpus eius fieret capax diversarum modificationum a loco, ut a conditione, dependentium.

Replicabis. Si Petrus potest bilocari, poterit etiam constitui ubique. Fieret ergo immensus: quod est plane ridiculum.

Respondeo *dist. ant.* poterit constitui ubique, ita tamen, ut suas ubicationes singulas circumscribat per suam substantiam, *trans. ant.* secus *neg. ant.* et *nego conseq.* Nam 1° immensitas non dicit tantum esse ubique, sed esse ubique incapacem mensuræ, seu nullam habere proportionem ad quamcumque mensuram. Petrus autem, si supponeretur esse ubique, esset ubique mensurabilis; esset enim ubique cum sua extensione, quam habet in loco, in quo nunc est; hæc autem est mensurabilis. 2° Immensitas non constituitur ex discretis, sed est quid simplicissimum, virtualiter tamen extensum et eminenter continuum, si ita loqui licet. Contra corpus Petri est massa elementorum constituentium quantitatem discretam, quæ, quantumvis multilocetur, non constituet aliquod continuum. Hinc 3° negari potest etiam absolute antecedens; quia si Petrus constitueretur ubique, unumquodque elementum corporis eius esset ubique, et haberetur materia continua, quæ absolute repugnat. Hoc tamen inconveniens non sequitur ex simplici bilocatione. Sed hæc de re adeo ineffabili sufficiant, non ad solvendam quæstionem, sed ad exercitium disputandi.

28. Quæritur decimoquarto, *quo ordine acquirantur a nobis ideæ loci, spatii, extensionis, distantiæ, ubicationis.*

Respondeo, primum initium fieri ab apprehensione sensibili corporum, distinguendo unum ab altero per distinctas impressiones et distincta phantasmata; hinc enim habetur apprehensio extensionis sensibilis, quam pueri (sicut et bruta) videntur æstimare ex motu sibi necessario ad hoc ut ab una extremitate corporis ad aliam pertingant, sive tangendo, sive aspiciendo, sive ambulando. Hinc discunt extensionem maiorem vel minorem ex maiore vel minore necessitate motus, quam ad hoc experiuntur: et quia illam extensionem concretam, seu illud extensum, percurrunt per motum continuum sive manus, sive oculi, sive pedis, ideo apprehendunt extensionem corpoream ut continuam, excepto casu, quod interruptio sensibilis appareat in corpore. Tertio per ulteriorem experientiam cognoscitur aliquid latere sub superficie sensibili corporum, et per motum corporis

externi mutari impressiones in organa sensuum. Hinc puer apprehendit quid sit *intus* et *extra*, *longe* et *prope*, *hinc* et *inde*, *supra* et *infra*, etc., referendo omnia ad seipsum, saltem communiter. Interim discit convertere adverbium relativum *prope* in *hic* absolutum, et relativum *longe* in *ibi* absolutum; sicut docetur loqui. Tandem per abstractionem complectitur et *ibi* et *hic* sub una ratione generica, quam nominat *ubi*, per quam interrogat de corpore, quod nescit utrum sit *hic* an *ibi*. Hoc autem *ubi* est extensum et sensibile, sive contineat intra se aliquid visibile, sive non: et ideo hoc *ubi* puerorum est idem ac *locus*. Quarto, cognito loco, distinguuntur in eodem corpore loca partium; et sic fit transitus ad *ubi* singularum partium, et concipitur distantia inter partem et partem sub ratione rei mensurabilis per aliquem motum. Quinto concipitur distantia medians inter duo corpora; et hoc vel per corpus collocabile in medio, vel per motum qui in medio fieri potest, ut est verisimilius: et statuitur comparatio inter punctum et punctum mediante vacuo (non enim puer percipit aërem intermedium) et sic cognoscitur relatio inter *ubi* et *ubi*. Sexto, aucta ætate, incipiunt fieri ratiocinia circa hæc omnia, et per abstractionem a limitibus, compositionem, analysim, etc., devenitur ad conceptum intellectualem spatii sive relativi sive absoluti, semper tamen cum vestigio repræsentationum phænomenalium, quæ fuerunt primum cognitionis medium.

Hinc cognitiones de hac materia hoc ordine evolvi videntur: 1° in ordine pure sensibili percipitur extensio concreta, capacitas, mobilitas: 2° in ordine mixto ex sensibili et intellectuali, locus, ubi, vacuitas, distantia: ex quibus 3° ad ordinem idealem fieri potest transitus diversis processibus.

29. Quæritur decimoquinto *cuiusmodi sit continuitas spatii et loci.*

Respondeo spatium et locum non habere, nisi virtualem et potentialem continuitatem; in quantum scilicet percurri possunt motu continuo. Hinc eorum continuitas est aliquid illis attributum per denominationem extrinsecam. Id ita esse resultat

ex huc usque dictis, et ex iis quæ in tractatu *De substantia corporea* disputavimus, cap. i. Hinc spatium secundum se nullas habet partes actuales formaliter extensas aut divisibiles et mensurabiles, sed est id, per quod extendi potest motus divisibilis et mensurabilis. Unde non est mirum quod supra diximus, spatium *de se* non esse quantitatem et non habere actualem quantitatem. Quæ res quum difficile intelligantur a nobis, propter phantasmata intellectui obludentia, tota hæc materia plurimis semper difficultatibus patuit, ut ex libris philosophorum apparet: quas non frustra, opinor, hoc capite prævertere curavimus. Vide etiam infra cap. iii. in fine.

CAPUT II.

DE DURATIONE ET TEMPORE.

30. Duratio entis communiter definitur *permanentia rei in esse*: et dicitur *stans* in ente, quod permanet actu sine ulla mutatione, *fluens* vero in ente, quod subit actuales successivas mutationes*. Duratio stans dici posset *vacua*, vacua scilicet mutatione et successione, et duratio fluens posset dici *plena*, motibus scilicet successivis continuis; summa enim est analogia inter durationem et spatium.

* Successio definitur ratio prioris ad posterius: sed hæc definitio implicite continet ideam temporis quasi præcognitam, quum tamen successionis idea nobis necessaria sit ad explicandum tempus. Licet hoc inconveniens sit nullius momenti (nam reipsa tempus, successio et motus se mutuo includunt) potest tamen explicari successio, quin adhibeatur idea temporis, ut recte notat Balmes (philos. fundam. lib. vii. c. 7): *Quædam enim,* inquit, *se mutuo excludunt, quædam non: eorum, quæ se excludunt, existentia implicat successionem. In linea* A B C, *corpus situm in* A *nequit transire ad* B *quin cesset esse in* A, *quum situs in* B *excludat situm in* A: *ac similiter situs in* C *excludit situm in* B. *Si ergo, non obstante mutua exclusione, hæc tria existunt, datur successio. Successio igitur realiter est existentia eorum, quæ se excludunt: et hoc importat esse rei excludentis, et non esse rei exclusæ. Variatio omnis implicat hanc exclusionem, et ideo omnis variatio implicat successionem .... Percipere existentiam eorum, quæ se excludunt, est percipere successionem et tempus: numerare, est numerare tempus.*

31. Quæritur hic primo, *utrum detur aliqua duratio stans.*

Respondeo affirmative. Nam 1° datur realitas immota et immutabilis, nempe vacuum absolutum, in quo moventur corpora (v. supra n. 5 et seqq.): ergo datur duratio entis sine mutatione manentis, seu duratio stans. 2° Datur duratio fluens; ergo et duratio stans. Antecedens non indiget probatione: probatur consequens. Nam fluxus non potest concipi nisi in ordine ad aliquod stans; quia fluxus est ens pure relativum, quod nequit concipi, nisi præsupposito eo absoluto, in quo fundatur relatio: et sic, ut motus nequit concipi, nisi præsupposito spatio immobili, in quo fiat, ita duratio fluens nequit concipi, nisi præsupposita duratione stante, per quam fluat, eo modo quem explicabimus cito.

32. Quæritur secundo, *utrum duratio stans sit realitas, an purum nihil.*

Respondeo non esse purum nihil, sed realitatem. Nam 1° fit fluxus durativus in duratione stante: atqui in nihilo nihil fluit; ergo duratio stans non est nihil. 2° Purum nihil non fundat relationem realem: atqui duratio stans fundat relationem inter prius et post, quæ est certe realis. Ergo. Prob. min. Nam fundamentum relationis inter prius et post, seu id per quod unus motus prior respicit alium posteriorem, est aliquid non habens prius et post, id est non fluens, sed stans. Si enim istud fundamentum esset aliquid per prius et post, esset aliquid relativum, et de eo ipso iterum quæreretur in quo habeat fundamentum: et sic iterum et iterum, donec vel perveniatur ad durationem stantem, vel nullum inveniatur fundamentum, et omnis relatio per prius et post de medio tollatur. Siquidem, ut notavimus supra, omne relativum indiget fundari in aliquo absoluto. Nec dicas, successionem non exigere durationem stantem inter prius et post, ex eo quod, si duratio intermedia fluat, manebit successio, et nequeat manere successio, nisi per fluxum intermedium: nam qui supponit durationem intermediam fluentem, eo ipso præsupponit durationem stantem, in qua fluxus fiat. 3° Præterea, si duratio stans esset purum nihil, nullum

daretur reale intervallum durationis. Nam quum termini quilibet durationis sint indivisibiles, nulla ex illis oriri potest extensio durationis, nisi hæc indivisibilia intercipiant durationem stantem. Sed hæc ex hypothesi esset purum nihil. Ergo nihil interciperetur inter prius et post; ergo prius et post in unum confunderentur: et sic nullum reale durationis intervallum esset possibile. Concludimus igitur, durationem stantem esse aliquid obiective reale.

33. *Dices.* Intervallum inter prius et post est pura negatio simultaneitatis. Sed negatio est nihil. Ergo. Et præterea optime concipitur duratio successiva, si tota sit fluens. Ergo non requiritur duratio stans.

Respondeo *neg. Mai.* Nam, si ita esset, quum negatio sit in indivisibili, nulla daretur diversitas inter durationem et durationem, sed durationes omnes essent identicæ; quod admitti nequit. Negatio simultaneitatis dicit tantum distinctionem terminorum relativorum: sed ad relationem requiritur præterea fundamentum positivum hinc uno, inde altero termino terminatum: et hoc est duratio stans.

Ad alterum *conc. ant.* et *nego. cons.* Quia, licet duratio successiva necessario concipi debeat ut fluens, tamen illud fluere proprie non est in ipsa duratione, sed in motu eam formaliter extendente, seu extrinsece denominante, ut inferius magis explicabitur. Interim, quum fluere per prius et post sit aliquid relativum, manifestum est, durationem fluentem in aliquo non fluente esse fundatam.

34. Quæritur tertio, *an duratio stans sit aliquid creatum.*

Respondeo negative. Nam 1° duratio stans est attributum spatii absoluti, immobilis, increati. Ergo nequit esse aliquid creatum. 2° Omne creatum fluit: ergo duratio stans nequit creari. Antecedens constat; siquidem ipsum creari est ex non esse fluere ad esse. 3° Duratio stans nihil est aliud nisi possibilitas fluxuum infinitorum producibilium. Sed possibilitates nihil sunt reale extra Deum. Ergo tota realitas durationis stantis est in solo Deo: et sic est increata et increabilis.

35. Quæritur quarto, *quid sit duratio stans.*

Respondeo, esse virtualitatem æternitatis divinæ. Et probatur. Nam primo duratio stans est possibilitas omnium quandeitatum realium creabilium. Atqui talis possibilitas est virtualitas æternitatis divinæ. Ergo. Maior facile admittetur. Probatur minor. Illa enim realitas increata, ex qua est omnis possibilitas quandeitatum realium ad extra, est æternitas Dei, prout dicit ordinem ad extra. Atqui æternitas Dei dicit ordinem ad extra per suam virtualitatem, secundum quam eminenter continet omnem quandeitatem cogitabilem, et æquivalet omni quandeitati cogitabili. Ergo virtualitas illa æternitatis est ipsa ratio constitutiva durationis stantis*.

Secundo, si mundus non fuisset creatus, nullum *quando* reale exstitisset: sed, manente Deo in sua æternitate, exstitisset ratio illa suprema, secundum quam quandeitates creaturarum possibiles concipiuntur, id est æternitas cum sua infinita imitabilitate. Non enim Deus mansisset extra illa *quando*, in quibus creaturæ fuerunt successive, sed tantum illa *quando*, ob defectum creaturarum, non habuissent formalem fluxum et formales denominationes a creaturis, si hæ supponerentur non exstitisse: Deus tamen semper dicendus fuisset esse in illis *quando* ut virtualibus. In tantum ergo, sublatis creaturis, haberetur tamen semper duratio stans, in quantum semper maneret æternitas divina fundans possibiles creaturarum quandeitates per suam virtualitatem, qua omne *quando* possibile eminenter continet. Nequit ergo duratio stans esse aliud aliquid, nisi ipsa virtualitas infinita æternitatis.

Corollarium. Duratio stans est infinita, tota simul, inde-

* Balmes (philos. fundam. lib. VII. c. 7) inhærens explicationi successionis, quam attulimus in nota præcedente, sic rem, de qua agimus, breviter et clare perstringit: *Si quod esset ens, quod nihil excluderet et a nullo excluderetur, hoc ens esset simul cum omnibus rebus. Atqui hoc ens unicum est Deus. Atque ideo theologi dicunt verissime et profundissime, licet non omnes rem quam dicunt satis fortasse intellexerint, Deum omnibus temporibus esse præsentem, successione vacare, ante et post non habere, omnia ipsius* NUNC *contineri.*

pendens a quocumque motu creato, immobilis, immutabilis, indivisibilis, formaliter simplex, licet virtualiter extensa.

36. Quæritur quinto, *utrum fluxus motus creati recipiatur in duratione stante.*

Respondeo, durationem stantem nihil recipere intrinsece, sed tantum acquirere novam denominationem et terminationem extrinsecam. Nam virtualitas æternitatis divinæ est intrinsece immutabilis: quia æternitas Dei, licet sit vera et realis possibilitas motus successivi, tamen nullam habet potentialitatem intra se, sed est tota actu in se ipsa stans: in quo *stare* actu sunt eminenter omnes possibiles quandeitates fluentes omnium creabilium. Hinc, posito ente in motu, nihil aliud sequitur, nisi quod hoc ipsum ens incipiat habere suam formalem quandeitatem sibi intrinsecam, per quam respondebit æternitati divinæ ut existenti eminenter in eadem quandeitate: sed nihil ponet in æternitate ipsa, quo illam intrinsece afficiat; nihil enim posset ponere, nisi formalitatem suæ quandeitatis, seu determinationem ad illud *quando* durationis successivæ: hæc autem determinatio contraria est æternitati: et ideo nequit esse in ipsa æternitate.

37. Hinc *quando* creatum non est nisi terminus realis extrinsecus, per quem ens fluens refert seipsum ad æternitatem. Nam *quando* fluens entis non est in æternitate tamquam subiecto, quum sit in ente fluente: est ergo in æternitate tamquam sibi correspondente per eamdem quandeitatem, licet diversa prorsus ratione, id est non formaliter, sed virtualiter et eminenter. Hæc correspondentia vocatur *simultaneitas*: et nihil aliud importat, nisi existentiam unius cum altero, id est relationem consistentem in hoc, quod ens capax durationis fluentis per suum existendi modum realem in suo *quando* formali, imitetur realiter modum existendi eminentem æternitatis Dei in eodem *quando*. Quare quidquid novæ realitatis comitatur existentiam fluentem creaturæ in duratione stante, totum absolute recipitur in ipsa creatura, ut realiter constituatur in suo *quando*. Relatio vero inter ens ut existens in suo *quando* fluente, et æternitatem ut existentem in eodem *quando* eminenter, dicitur simultaneitas, ut dictum est:

atque ratione huius simultaneitatis, virtualitas illa æternitatis, cui coexistit *quando* fluens creaturæ, dici posset quodammodo *plena*, seu terminata ad extra per *quando* formale creatum: et æternitas ipsa dicitur percurri, in quantum ratio denominativa simultaneitatis transfertur de una illius virtualitate ad aliam, ob fluxum intrinsecum ipsi *quando* creato.

38. Quæritur sexto, *quid sit quandeitas, seu quando*.

Respondeo, quandeitatem esse modum actualem existendi realiter in duratione. Si *quando* comparetur ad durationem absolutam, habebitur *quando* absolutum, quod est modus actualis existendi in duratione absoluta, seu signum reale in virtualitate æternitatis, terminans relationem simultaneitatis, ut dictum est. Hoc *quando* absolutum evidenter est immutabile, manente re in suo esse, quum non possit eadem res referri nisi unico modo ad æternitatem. Hinc si unicum elementum materiæ existeret, illud nunquam mutaretur circa *quando*, ut apparebit etiam ex dicendis infra num. 44, quum nullus sit fluxus quandeitatis per comparationem ad æternitatem. Si vero *quando* rei fluentis comparatur ad aliud *quando* eiusdem rei fluentis, habebitur *quando* relativum, seu modus actualis existendi in duratione relativa: qui modus existendi quum accipiatur relative, significat in hoc loco modum terminandi relationem inter *quando* et *quando*. Hi termini, ut relati ad invicem, dicuntur *prius* et *post**.

Relatio inter *quando* et *quando* secundum prius et post dicitur etiam intervallum durationis: et, ut sit realis, postulat duos terminos reales successivos.

39. Quæritur septimo, *quid sit duratio relativa*.

Respondeo, durationem relativam esse relationem inter *quando* et *quando* distincta. Fundamentum vero relationis, secundum

* Si *quando* unius creaturæ comparatur ad *quando* alterius creaturæ coexistentis, oritur relatio simultaneitatis. *Simultanea autem sunt, quæ de facto non se excludunt*, quia per solam actualem exclusionem oritur successio, ut notavimus supra cum Balmes. Simultaneitas vero nullam continet rationem temporis, licet termini simultanei simultanee fluant per prius et posterius.

quod unum *quando* absolutum refertur ad aliud, est ipsa duratio absoluta, ut extrinsece terminabilis, ut ostensum est n. 32: et ideo duratio relativa terminatur quidem materialiter ad res durantes, sed formaliter ad earum quandeitates. Est ergo relatio inter *quando* et *quando* distincta.

Duratio relativa est realis, quando reales sunt termini relativi: idealis, vel imaginaria, quando termini non sunt, sed sola mente aut imaginatione concipiuntur. Et sic duratio indefinita, quam imaginamur ante creationem mundi, quamque philosophi vocant tempus imaginarium, non est duratio absoluta, sed relativa. Nam imaginatio non potest apprehendere durationem, nisi secundum terminos sensibiles intercipientes successionem. Hinc tempus imaginarium indefinitum nequit confundi cum duratione absolute infinita.

Duratio relativa est creata, in quantum termini relationis sunt creati; sed fundamentum eiusdem relationis est increatum; est enim ipsa virtualitas æternitatis divinæ. Item duratio relativa non est modificatio durationis absolutæ; nam nullum *quando* intrinsece recipitur in æternitate, ut supra explicatum est.

40. *Dices.* In traditis notionibus durationis et quandeitatis continetur circulus vitiosus, quum prima per secundam definiatur et secunda per primam.

Pro responsione vide quæ diximus supra n. 17; commode enim a spatio ad durationem transferri possunt. Similiter, si ex eo quod fundamentum durationis sit entitative immutabile, aliquis deducat omnes durationes relativas fore æquales, responderi poterit circiter sicut responsum est n. 16 in obiectione simili contra relationes distantiæ.

41. Quæritur octavo, *utrum quantitas intervalli durativi exsurgat ex summa quandeitatum, quæ inter datos terminos concipi possunt fluere.*

Respondeo negative. Nam 1° si ita esset, sequeretur omne intervallum durationis esse infinitum; datis enim duobus terminis quibusvis distinctis secundum ante et post, infinita est inter eos capacitas quandeitatum. 2° Unicum *quando*, quum sit

indivisibile, nullam habet proportionem ad mensurandum intervallum continuum; ergo quantitas intervalli non mensuratur per instans, cum quo nihil habet commune, sed per comparationem cum alio intervallo, quod assumitur arbitrarie tamquam mensura et dicitur unitas. Hæc mensura est et ipsa semper mensurabilis, ut patet; et ideo non est mensura absoluta, sed relativa, ut dictum est etiam supra n. 18 pro distantiis. Sed notanda est hic diversitas inter intervallum temporis et intervallum distantiæ. Distantia enim realis haberi potest sine actuali motu, et ad eius rationem sufficit, si motus inter terminos ubicativos sit possibilis. Sed intervallum reale durationis, quum sit successivum, haberi non potest nisi per actualem motum.

42. Quæritur nono, *quid sit tempus.*

Respondeo, nomine temporis significari a nobis durationem relativam sensibilibus motibus apprehensam, seu durationem motus sensibilis. Nam durationem angelicam, quæ non extenditur per motus sensibiles, non dicimus tempus, saltem univoce; quia non vestitur illis determinationibus, per quas possimus aliquem in ea successionis ordinem imaginari: hunc autem ordinem in motibus sensibilibus apprehendimus. Et ideo tempus videtur nobis longius in occupatione molesta, quam in suavi, et in dolore, quam in lætitia: molestia enim et dolor magis excitant attentionem ad considerandam seriem motuum, lætitia vero distrahit: quare tanto magis temporis fluxum sentimus, quanto maiorem motuum numerum apprehendimus. Motus autem intellectualis non admonet nos de lapsu temporis, nisi quatenus sensibilis nobis fit per coniunctionem cum motibus corporeis. *Considerandum,* ait S. Thomas Opusc. 44, de tempore, c. 2, *quod licet tempus non sit motus, non tamen est sine motu. Quum enim nos non transmutamur secundum cognitionem nostram per successionem cognoscibilium, tunc non apprehendimus tempus, quia nec apprehendimus motum, sicut accidit his, quos fabulantur dormisse in Sardo apud heroes. Ibi enim reddebantur aliqui insensibiles propter quasdam incantationes, qui excitati dicebant se vidisse quædam mirabilia. Tales autem, qui excitabantur,*

non percipiebant tempus quod fluxerat, eo quod copularent primum nunc, *in quo dormire cœperant, posteriori* nunc, *in quo excitati fuerant, ac si non fuisset tempus medium. Sicut ergo, si nihil fuisset medium inter illa duo* nunc, *non fuisset tempus; ita, quia non percipiebant medium, non percipiebant tempus. Sic ergo non percipimus tempus, quia non percipimus motum: quum autem percipimus motum, et determinamus prius et posterius in ipso, tunc percipimus tempus.*

43. Quum tempus habeatur per motum et per motum cognoscatur, sequitur tempus per motum determinari et mensurari: et ideo tempus a philosophis definitur *numerus motus per prius et posterius.* Motus autem, quo tempus mensuratur, non est solum motus solis, aut primi mobilis, ut antiqui dixerunt, sed quilibet motus sensibilis, seu localis: licet commodissimum sit et commune computare tempus generaliter per motus cœlestes, quos novimus esse magis uniformes. Cæterum unitas mensuræ naturalis et intrinseca temporis nulla haberi potest, ut vidimus n. 41: et evidens est rem non posse aliter se habere, quia etiam motus, quo mensuratur, non habet naturalem unitatem mensuræ, sicut et nec aliquod continuum, sed arbitrariam tantum et conventionalem. *Mensuramus autem,* inquit S. Thomas loc. cit., *motum tempore, et tempus motu, in quantum determinamus quantitatem unius per quantitatem alterius. Motum enim mensuramus tempore, quia tempus, secundum id quod est, est numerus motus: tempus etiam mensuramus, in quantum scilicet per quantitatem motus nobis notam determinamus quantitatem temporis. Dicimus enim quod tempus est multum, quia motus, qui factus est in tempore, est multus: et hoc rationabiliter accidit; motus enim sequitur magnitudinem quantum ad continuitatem et prius et posterius, et tempus similiter motum. Per magnitudinem autem mensuramus motum, et e converso; dicimus enim quod motus est multus, quia magnitudo, supra quam est motus, est multa: et similiter dicimus quod magnitudo est multa, quia motus supra magnitudinem factus est multus. Quare et similiter determinamus quantitatem temporis per motum, et quantitatem motus per tempus.* Ex his verbis ap-

paret quantitates temporis, motus, et spatii per motum percursi, desumi aliam ex alia per mutuam comparationem, et esse quantitates relativas, seu relationes sub conceptu quantitatis apprehensas; de quo plura dicemus capite sequenti.

Tempus est vel reale vel imaginarium, prout motus successivi, quibus mensuratur sunt reales vel imaginarii. Sic, si quis somniat se currere, quum cursus ille sit in imaginatione tantum, tempus, quo sic currit, est tempus imaginarium: tempus enim reale respondet non motui quo currit, sed motui quo vivit dum somniat. Nullum autem concipimus tempus ideale, quia ideale non est obiectum imaginationis, quod tamen est de ratione temporis. Quare duratio angeli, quæ non continet motus sensibiles, non habet pro nobis rationem temporis, ut monuimus, sed tantum intervalli cuiusdam durativi. Quia tamen nos omne intervallum durativum concipimus ad modum temporis, inde est ut tempus et duratio relativa in communi discursu confundi soleant.

Tempus vel est præteritum, cuius realitas tota fuit, vel futurum, cuius realitas tota erit, vel ex utroque compositum, id est cuius realitas partim fuit, partim erit. Non autem datur purum præsens nisi *nunc* indivisibile, quod est limes temporis et non tempus, quum non contineat ante et post. Quare infinitesimum temporis apud mechanicos non est idem in conceptu ac instans indivisibile, sicut etiam infinitesimum distantiæ non est punctum mathematicum.

44. Quæritur decimo, *utrum in toto tempore sit unum instans idem in re, differens in ratione.*

Respondeo affirmative. Nam, ut docet S. Thomas Opusc. 37, de instantibus c. 2, *sicut punctum se habet ad lineam, ita se habet nunc ad tempus. Si imaginemur punctum quiescere, non poterimus imaginari ipsum esse causam lineæ: si vero imaginemur ipsum moveri, licet in ipso nulla sit dimensio, nec aliqua divisio per consequens, per naturam tamen motus sui relinquitur aliquid divisibile . . . . Illud tamen punctum nihil est de ipsius lineæ essentia; quia nihil unum et idem realiter omnibus modis indivisibile potest simul in diversis partibus eiusdem continui permanentis esse . . . . Punc-*

*tum ergo mathematice imaginatum, quod motu suo causat lineam, necessario nihil lineæ erit: sed erit unum secundum rem, et diversum secundum rationem: et hæc diversitas, quæ consistit in motu suo, realiter est in linea, non identitas sua secundum rem .... Eodem vero modo instans, quod est mensura mobilis sequens ipsum, est unum secundum rem, quum nihil perdat de substantia ipsius mobilis, cuius instans est mensura inseparabilis, sed diversum et diversum secundum rationem; et hæc eius diversitas est tempus essentialiter.** * Ex quibus verbis ulterius sequitur, quod, sicut omne mobile habet suum *nunc* intrinsecum re unum, ratione di-

* Ex eo quod in toto tempore unum sit instans secundum rem, non sequitur, *nunc* temporis confundi posse cum *nunc* æternitatis: et hoc quoque egregie ostendit S. Thomas Opusc. 44, de tempore c. 4. *Ex hoc,* inquit, *confutatur error quorumdam dicentium quod est idem nunc æternitatis et temporis: quod nituntur probare, quia stans et movens se non videntur differre secundum substantiam, sed solum secundum rationem. Nunc autem æternitatis est stans, et nunc temporis fluens; quare non videtur differre, nisi ratione sola. Ista non possunt habere veritatem, secundum ea, quæ determinata sunt. Visum est enim, quod æternitas et tempus essentialiter differunt, quia nunc æternitatis et nunc temporis essentialiter differunt. Item, quæcumque se habent ut causa et causatum, essentialiter differunt: nunc autem æternitatis, quum non differat ab æternitate nisi sola ratione, causa est temporis, et nunc ipsius, ut dictum est. Quare nunc temporis et nunc æternitatis essentialiter differunt. Præterea nunc temporis est continuativum præteriti cum futuro: nunc autem æternitatis non est continuativum præteriti cum futuro, quia in æternitate non est prius nec posterius, nec præteritum, nec futurum, sed tota æternitas est tota simul. Neque valet ratio in oppositum, quum dicitur quod stans et fluens non differunt per essentiam. Verum est in omni eo, quod contingit et stare et fluens esse; tamen stans, quod nullo modo contingit fluere, et fluens, quod nullo modo contingit stare, differunt per essentiam; talia autem sunt nunc æternitatis et nunc temporis. Et præterea, si nunc temporis et nunc æternitatis essent mensura unius et eiusdem rei, quam contingit stare et fluere, tamen adhuc differrent essentialiter, eo quod unum et idem secundum aliam et aliam rationem mensurari potest alia et alia mensura, quia nos videmus in opposito, quod diversa mensurabilia, quæ tamen participant unam rationem, possunt mensurari eadem mensura, sicut loci mutatio et alteratio, quæ mensurantur tempore, in quantum conveniunt in ratione successivi, habentes prius et posterius. Unde manifestum est, quod quorum mensurabilia differunt in quantum mensurabilia sunt, et ipsa differunt: fluens autem et stans, licet possint esse unum et idem secundum substantiam, quia non differunt nisi in eo quod stans est aliud a*

versum, ita quot sunt in mundo mobilia, tot sunt *nunc* ipsis intrinseca, quæ per motum mobilis describunt quodammodo lineam temporis. Quare tot sunt tempora particularia quot sunt mobilia: et *nunc* unius mobilis realiter distinguitur a *nunc* alterius mobilis, sicut punctum describens unam lineam realiter distinguitur ab alio puncto aliam lineam describente. Et ideo propositio, qua asseritur, in toto tempore esse unum instans idem re, limitanda est ad tempus particulare unius et eiusdem mobilis. Hanc limitationem S. Thomas non videtur agnovisse, quia, iuxta physicam antiquorum, tenuit motum *primi mobilis* esse mensuram temporis: *et ideo, quia motus primus*, inquit, *unus est, tempus est unum, mensurans omnes motus simul factos*. Opusc. 44, de tempore c. 2. Sed verius dicendum, tot esse tempora particularia, quot sunt mobilia in motu, quemadmodum sequitur ex ipsa similitudine instantis cum puncto describente lineam: et tempus generale, quod a nobis concipitur per modum unius durationis successivæ, comparari posse cum volumine corporeo, quod etiam concipitur per modum unius, licet partes corporis non impleant illud, sed tantum in illo moveantur secundum lineas, ut ostendimus in tractatu *De substantia corporea*, c. iii. n. 109.

45. Quæritur undecimo, *utrum possibilis sit duratio fluens sine initio et sine fine.*

Respondeo, durationem sine fine fluentem evidenter esse possibilem, quum nihil impediat quominus motus duret sine fine. Sed non videtur possibilis realis duratio fluens sine initio; nam duratio fluens est duratio creaturæ: duratio autem creaturæ nequit esse sine initio, quum nequeat ipsa creatura esse sine initio. Nam sicut numquam potuit annihilari id quod numquam exstitit, ita numquam potuit educi ex nihilo, seu creari, id quod numquam fuit nihil: et ideo essentiale est creaturæ habere initium: et quod de una creatura dicimus de omnibus intelligen-

fluente, et fluens in eo quod fluens est aliud a stante, ideo mensurantur alia et alia mensura, in eo quod stans et fluens. Et ideo nunc æternitatis, quod est mensura rei ut stans, et nunc temporis, quod est mensura rei ut fluens, de necessitate differunt ab invicem.

dum est. Nec dicas, creaturæ esse essentiale habere initium naturæ, non tamen initium temporis; nam contra est. Nam creatura necessario habuit *nunc* creationis: sed *nunc* creationis est primum *nunc* reale eius, seu initium temporis. Ergo. Et sane *nunc* creationis est illud, in quo ex non ente transitur ad ens: sed *nunc* in quo ex non ente transitur ad ens, est primum *nunc* reale entis; est enim limes inter non ens et ens. Insuper quod caret initio temporis, semper actu fuit, id est numquam actu non fuit, id est numquam caruit suo esse actuali; et consequenter numquam de carentia actus essendi transiit ad actum essendi. Quare quod caret initio temporis nequit esse creatum: et ideo ipsum creare est facere initium temporis.

46. Quæritur duodecimo, *utrum tempus habiturum sit aliquando finem.*

Respondeo negative: quia quamdiu durabunt motus secundum prius et posterius, tamdiu erit tempus: atqui semper durabunt motus secundum prius et posterius; ergo. Maior est evidens; minor vero constat ex eo quod creaturæ rationales sint imperituræ; his autem competit motus per prius et posterius: et quidem, si de homine in specie agatur, non solum secundum animam, sed etiam secundum corpus, cuius motus, quum sint sensibiles, tempus stricte sumptum efficiunt. Sed præscindendo ab hac probatione, quæ puram philosophiam superare videtur, communiter docent philosophi cum S. Thoma, Deum non destruere aliquid eorum quæ creavit; quia ergo inter creaturas existunt res materiales determinatæ ad producendos motus sensibiles et ad eosdem recipiendos, semper erit aliquis motus sensibilis secundum prius et posterius. Nec dicas, contrarium asseri in sacris scripturis; nam in illis locis tempus non accipitur absolute et generaliter, sed cum restrictione et relative, ita ut intelligatur periodus quædam temporis particularis; ut quum dicitur in Apocalypsi quod *Tempus non erit amplius,* intelligendum est de tempore salutis, pœnitentiæ et misericordiæ: et quando legitur in Daniele *Quoniam habet tempus finem suum,* apparet ex contextu, ibi sermonem esse de epocha antichristiana: et similiter dicendum

de aliis similibus locis. Ad summum autem, ob mutationes futuras in consummatione sæculi, concedi potest, tempus non eodem fortasse motu diurno, ac nunc, mensuratum iri: quod videntur plures interpretes sensisse, licet aliqui absolute omne tempus post consummationem de medio tollant. Sed, quum tempus non necessario mensuretur ab hoc motu potius quam ab alio quovis, patet nullo modo tolli per mutationes prædictas continuationem temporis. Huc referri potest quod ait S. Thomas de tribus modis accipiendi *æternitatem*. Nam *uno modo*, inquit (Opusc. 44, de tempore c. 4) *dicitur æternitas mensura durationis rei semper similiter se habentis, nihil acquirentis in futuro, et nihil amittentis in præterito: et sic propriissime sumitur æternitas. Secundo modo dicitur æternitas mensura durationis rei habentis esse fixum et stabile, recipientis tamen vices in operationibus suis: et æternitas sic accepta proprie dicitur ævum; ævum enim est mensura eorum, quorum esse est stabile, quæ tamen habent successionem in operibus suis, sicut intelligentiæ. Tertio modo dicitur æternitas mensura durationis successivæ habentis prius et posterius, carentis tamen principio et fine, vel carentis fine et tamen habentis principium; et utroque modo ponitur mundus æternus, licet secundum veritatem sit temporalis; et isto modo impropriissime dicitur æternitas; rationi enim æternitatis repugnat prius et posterius.* Hæc s. doctor: sed quia, iuxta principia physica, quæ alibi exposuimus, non solum intelligentiæ, sed etiam substantia materialis ut sic est incorruptibilis, et ideo habet *esse fixum et stabile*, ideo evanescit in sententia nostra distinctio inter ævum et tempus infinitum, quæ a S. Thoma ponitur: et manet sola distinctio secundum intelligibile et sensibile, in quantum motus angeli fit per *ubi* spirituale, et motus materiæ fit per *ubi* locale proprie dictum: unde duratio angeli et corporis non sumitur univoce sed analogice, ut supra diximus.

47. Quæritur decimotertio, utrum *hæc verba* ANTE CREATIONEM *habeant aliquem sensum verum.**

* V. Balmes (philos. fund. lib. vii. c. 10) ubi præclare tractat quæstionem, utrum destructo quodam mundo, et alio deinceps creato, censendum sit fluxisse vel fluere potuisse tempus aliquod intermedium.

Respondeo distinguendo. Si enim vocabula *ante creationem* referantur tantum ad creationem factam, verba illa habebunt aliquem sensum verum hypotheticum, et significabunt tempus aliquod quod fuit possibile, si creatura aliqua exstitisset ante hunc mundum. Si vero vocabula illa sumantur absolute, ut significent *ante omnem creationem,* tunc nullum verum sensum habere videntur. Nam dicere *ante omnem creationem* est supponere aliquod *nunc* fluens nulla existente creatura, id est nullo existente mobili, et per consequens nullo existente motu: hoc autem est contradictorium, quum fluere non sit stare, sed moveri. Præterea, si verba *ante creationem* habent verum sensum, quum *ante* necessario referatur ad *post,* necesse est dicere quod creatio fuit *post,* vel saltem necesse est concipere creationem in aliquo *post.* Hoc autem est absurdum, quum creatio sit determinatio primi *nunc* fluentis, et primum non sit post. Nec valet dicere, quod *nunc* æternitatis divinæ sit sufficiens fundamentum ad imaginandum tempus virtuale indefinitum. Nam, quum tempus sit essentialiter relatio per prius et post, ad imaginandum cum veritate tempus ante creationem oporteret posse cum veritate imaginari terminos distinctos et tali fundamento ad invicem relatos. Atqui, dum dicimus *ante creationem,* excludimus omnem possibilitatem imaginandi cum veritate terminos distinctos; ergo, dum dicimus *ante creationem,* eo ipso excludimus omne *ante,* id est negamus illud quod simul affirmamus. Præterea, ut vera sit conceptio temporis ante creationem, necesse est æternitatem continere in sua virtualitate *nunc* fluens: fluens, inquam, non in ipsa æternitate, quæ est immobilis, sed in creatura, non quidem existente, sed imaginarie supposita. Quia vero supponere creaturam est supponere creationem, saltem imaginarie, sequitur quod illud *nunc* fluens conciperetur sub hypothesi imaginaria creationis: et sic falsum esset quod tempus aliquod conciperetur ut antecedens creationem omnem. Si tandem dicas, satis esse, si in virtualitate æternitatis divinæ contineatur *nunc* non ut fluens, sed ut aptum ad fluendum, negabitur assumptum: nam hæc aptitudo ad fluendum quum non sit aptitudo illius *nunc,* ut est *nunc* æternitatis,

sed ut terminabile est extrinsece per aliquid fluxum, non dicit fluere, nisi per positionem creaturæ: evidens autem est, quod independenter a conceptu fluxus alicuius imaginabilis, *nunc* absolutum non potest transire in relativum *ante*: et sic nullum *ante* potest concipi, nisi ex suppositione rei fluxæ et creatæ.*

* S. Thomas proponit sibi (p. 1. q. 46. a. 1) sequentem difficultatem: *Deus aut est prior mundo natura tantum, aut et duratione. Si natura tantum; ergo quum Deus sit ab æterno, et mundus est ab æterno. Si autem est prior duratione, prius autem et posterius in duratione constituunt tempus; ergo ante mundum fuit tempus: quod est impossibile.* Respondet autem quod *Deus est prior mundo duratione. Sed ly* prius *non designat prioritatem temporis, sed æternitatis. Vel dicendum quod designat æternitatem temporis imaginati, et non realiter existentis, sicut quum dicitur:* Supra cœlum nihil est, *ly* supra *designat locum imaginarium tantum, secundum quod possibile est imaginari dimensionibus cœlestis corporis dimensiones alias superaddi.* Duas igitur responsiones profert: sed circa primam advertendum videtur, quod prioritas æternitatis est prioritas durationis stantis, in qua non est *ante* et *post*, sed solum *nunc* æquivalens omnibus *ante* et *post* cogitabilibus: et ideo dicere, Deum mundo priorem esse in sua duratione, est dicere, *nunc* divinum præcedere *nunc* mundi. Hoc autem significat simpliciter prioritatem naturæ atque eminentiæ, secundum quam duratio stans Divinitatis antecellit omnem creaturæ durationem. Quod autem attinet ad secundam responsionem, videtur relinqui locus difficultati; nam, si Deus fuit *ante* mundum secundum tempus imaginatum et non reale, illud *ante* erit solum imaginatum et non reale; et sic sequitur quod Deus non fuerit *realiter ante mundum,* sed quod tantum *imaginemur* eum ante mundum fuisse. Sed fatendum est, in hac materia valde difficile esse loqui, præsertim cum instituitur comparatio temporanei ad æternum. Et fortasse expeditior via occurrendi difficultati est negare consequens in prima parte dilemmatis obiecti; nam quum infertur quod, si Deus natura tantum prior est mundo, mundus erit ab æterno sicut Deus ipse, fit transitus a sensu analogo ad univocum: quia, quum dicitur *Deus est ab æterno,* præpositio *ab* inservit tantum imaginationi nostræ, sed evidenter non indicat fluxum, quum æternitas sit tota simul in suo *nunc*: contra vero quum deducitur quod et mundus esset *ab æterno,* præpositio *ab* indicaret verum fluxum ab *ante* ad *post.* Unde verba *ab æterno* de Deo dicta significant unum *nunc* infinitum, quod per imaginationem extenditur a nobis secundum *ante* et *post* indefinite: dicta autem de mundo significant aliquid formaliter extensum secundum *ante* et *post* infinite: hæc autem duo non possunt comparari, quia non sunt univoca, sicut etiam spatium relativum nequit comparari cum ipsa immensitate. Addendum est, quod ipsa expressio *ab æterno* includit impossibile, quando applicatur durationi fluenti: tunc enim præpositio *ab* indicat *terminum a quo* motus successivi, dum vox

Videtur ergo dicendum, non posse cum veritate cogitari aliquod *nunc* quantumvis imaginarium, ante creationem: et sic *nunc* alicuius creationis est primum *nunc* sine repugnantia imaginabile. Et tamen communiter dicimus *ante mundum, ante sæcula, ante tempus;* sed per hæc verba innuimus *nunc* æternitatis, vel æternitatem, quæ cum sit nobis inintelligibilis, cogitatur a nobis ad modum nostri temporis; sed expressiones illæ sunt falsæ, si absolute sumantur, licet vera sit res quam per easdem intendimus significare: et in tantum admittuntur, in quantum impossibile est nobis aliter loqui, quia *imaginatio nostra non transcendit continuum et tempus,* ut notat S. Thomas in citato opusculo *De instantibus.*

48. Quæritur quartodecimo, *utrum tempus sit mensura quietis, sicut est mensura motus.*

Respondeo tempus esse mensuram motus intrinsecam, quietis autem extrinsecam. Et explicatur facile cogitando duo puncta, quorum unum sit fixum, et aliud in motu describens lineam. Nam mutatio distantiæ orta ex motu unius puncti, mensuratur per ipsum motum intrinsecum eiusdem puncti; hic autem motus est aliquid plane extrinsecum alteri puncto quiescenti; et tamen efficit ut ipsum quiescens inveniatur existens in alia distantiæ relatione a puncto moto. Similiter ergo dicendum de tempore; dum enim unum fluit et aliud quiescit, numerus motus, qui resultat ex fluxu unius, mensurat quantitatem mutationis, qua mutatur successive eius relatio ad quiescens: et ideo quantitas mutationis factæ in tali relatione mensurabitur numero motus extrinseci ipsi quiescenti. S. Thomas alium tenet loquendi modum: *Dicendum est,* inquit, *quod sicut tempus est mensura motus per se, ita est mensura quietis per accidens. Non enim oportet quod omne quod est in tempore actu moveatur, sicut omne quod est in motu necesse est actualiter moveri; quia tempus non est*

æternus talem terminum excludit. Unde, sicut non potest dici, quod mobile veniat *ab immenso,* quia ubicumque sit semper est in centro immensitatis, ita non potest dici de fluxu temporis, quod sit *ab æterno,* quia semper est in centro, ut sic dicam, æternitatis.

motus, licet sit numerus motus. In numero autem motus convenit esse non solum illud quod movetur, sed etiam illud quod quiescit. Quiescens enim non dicitur quodcumque quod non movetur, sed quod non movetur, aptum tamen natum moveri; et omne tale est mobile. Esse ergo rei quiescentis est esse rei mobilis: esse autem rei mobilis mensuratur tempore: ergo et esse rei quiescentis. Mensuratur autem id quod quiescit, et id quod movetur, quantum ad quantitatem quietis vel motus; motus tamen per se, quies autem per accidens. Dicimus enim quod aliquid quievit uno die, quia cessavit a motu uno die. Juxta quod intelligendum est quod mobile potest considerari dupliciter, vel quantum ad suam substantiam, vel quantum ad suum esse. Si consideratur quantum ad suam substantiam, sic non mensuratur tempore, eo quod substantia mobilis in quolibet nunc *temporis est, nec habet successionem, nec prius, nec posterius. Si autem consideretur quantum ad suum esse, hoc potest esse dupliciter: quia considerari potest aut quantum ad suum esse substantiale, aut quantum ad suum esse, quod habet in motu, quod est suum moveri. Si consideretur primo modo, sic non mensuratur tempore, secundo autem modo mensuratur tempore; moveri enim mobilis non est totum simul, sed successivum.* Hæc sancti doctoris explicatio videtur ad hoc reduci, ut quies consideretur tamquam potentia motus: inde enim, sicut tempus mensurat motum actualem, concipitur etiam mensurare motum possibilem; hunc autem (id est quietem) mensurat per accidens, quia quies videtur per accidens esse in mobili, ut ordinato ad motum.

49. Quæritur quintodecimo, *quomodo acquirantur ideæ durationis, temporis, quandeitatis, etc.*

Respondeo initium fieri a perceptione motus sensibilis et distinctione inter unum motum et alium. Distinctio autem hæc a puero concipitur per comparationem ad suas affectiones, prout unum actu percipit, aliud percepisse se meminit, aliud se putat percepturum. Unum præsens, aliud præteritum, aliud futurum nominat, prout docetur loqui. Interim discit convertere hæc relativa in absolutum *nunc* vel in absolutum *tunc*, extendendo *tunc* ad significandum sive quod fuit, sive quod futurum est; et

deinde, per abstractionem ab his differentiis, complectitur et *nunc* et *tunc* sub una ratione generica *quando*, per quam interrogat de motu, quem ignorat utrum debeat referre ad *nunc* an ad *tunc*. Hoc autem *quando* puerorum et rudium est extensum et sensibile, et est idem ac tempus. Cognito tempore, ut quodam extenso (ob extensionem motus, qui fit in tempore) intellectus intuetur relationem inter initium et finem motus eo tempore effecti, et sic cognoscit intervallum his terminis contentum, atque hoc ipsum cogitat tamquam in plura intervalla minora divisibile, et mensurabile; concipit ergo intervallum durativum sub notione numeri motuum, initium autem et finem cuiusvis intervalli concipit ut limitem seu terminum indivisibilem, quod appellat *quando* stricte. Tum abstrahendo a determinatis limitibus, transit ad conceptum durationis successivæ indeterminatum, et tandem omnem successionis repræsentationem eliminare curans ad durationem stantem conatur assurgere; eamque considerat ut plenitudinem et fontem omnis durationis possibilis.

Itaque ordo perceptionum in hac materia videtur hic esse: primo, ex successionibus motuum sensibilium in subiecto permanente oriuntur repræsentationes temporum particularium in imaginatione: secundo, intellectus repræsentationes has comparando assurgit ad relationem inter *quando* et *quando*, seu ad intervallum durationis: tertio, abstractione attingit durationem successivam indeterminate et in communi: quarto tandem, ulteriore abstractione ac negatione successivitatis ad ipsius æternitatis conceptum assurgere conatur.

50. Quæritur decimosexto, *cuiusmodi sit continuitas durationis et temporis.*

Respondeo, esse continuitatem resultantem ex continuitate motus. Nam considerare tempus sub ratione continui, est considerare in eo extensionem secundum prius et post: illud autem, quo tempus extenditur secundum prius et post, est motus continuus; ergo temporis continuitas resultat ex motu; et est successiva, ut patet, sicut ipse motus. Quomodo vero tempus simul sit et continuum et numerus, explicat S. Thomas Opusc. 44. de

tempore c. 2. *Prius et posterius*, ait, *in motu considerari possunt dupliciter : uno modo prout sunt sub forma continui absolute ; et sic, cognoscendo prius et posterius, simul cognoscimus motum : alio modo ut sunt sub forma discreta, in quantum scilicet anima dicit posterius esse aliud a priori, et ipsa esse duo et unum ; et sic tempus non est motus absolute, sed est prius et posterius motus, ut numerata sunt . . . . Et licet numerus, quo numeramus, sit aliquid discretum, tamen tempus est aliquid continuum, sicut decem ulnæ panni sunt continuæ, licet numerus denarius sit aliquid discretum.* Sed hæc omnia melius intelligentur ex dicendis capite sequenti circa finem.

CAPUT III.

DE VI MOTIVA ET MOTU.

51. Quum ad habendum motum necesse sit virtutem moventis recipi in mobili, id est actum primum virtutis motivæ terminari ad mobile, apparet, virtutem motivam comparari ad mobile motum, sicut virtualitas immensitatis comparatur ad materiam ubicatam, et sicut virtualitas æternitatis ad momentum reale temporis; nam in his omnibus agitur de actu extrinsece terminato. Eumdem ergo ordinem sequi possumus agendo de vi motiva et motu, quem secuti sumus loquendo de spatio et loco, et de duratione et tempore. Sed hoc habet speciale præsens tractatio, quod in virtute motiva et in momentis motus considerari debet intensitas, quæ nulla est in ubicationibus et quandeitatibus, eo quod *ubi* et *quando* sint simplices termini, contra vero momenta motus non sunt simplices termini, sed actus effectivi mutationum realium, in quibus haberi potest magis et minus. Atque huius differentiæ ratio est evidens; nam per *ubi* et per *quando* creatura non participat rationem spatii, nec rationem durationis, nec fit intrinsece spatium participatum, vel duratio participata; quia *ubi* non est spatium sed eius terminus, et similiter *quando* non est duratio, sed eius terminus: contra

per hoc quod creatura movet, constituitur causa motus, et participat virtutem causæ primæ, in qua participatione haberi potest magis et minus. Est ergo in omni momento motus aliqua quantitas intensiva virtutis, dum contra *ubi* et *quando* excludunt a se omnem quantitatem.

Ordo considerationum, quem in præcedentibus capitibus secuti sumus, potest hic evolvi tripliciter: primo, in quantum attenditur participatio virtutis a causa prima in secundam: secundo, in quantum attenditur participatio virtutis a causa secunda in mobile ab ea motum: tertio, in quantum attenduntur effectus virtutis impressæ in mobili. Quare caput hoc in tres articulos dividemus.

ARTICULUS PRIMUS.

De vi motiva, ut primo participata.

52. Præmittendum est, quod dicitur *potentialitas entis* illud, secundum quod ens est actuabile: est autem potentialitas intrinseca vel extrinseca. Intrinseca importat capacitatem mutationis substantialis, vel accidentalis intrinsecæ enti: extrinseca vero est aptitudo quælibet ad terminandam relationem extrinsecam. His positis, quæritur primo, *an detur aliqua virtus vacua omni potentialitate intrinseca**.

Respondeo affirmative. Nam ponere omnem virtutem motivam esse cum intrinseca potentialitate, est ponere omnem virtutem motivam esse intrinsece mutabilem, id est omnem causam

* Mirabitur quis fortasse, quod hic ponatur *virtus* tamquam opposita potentialitati, dum, iuxta communem loquendi modum, ponitur *actus* contradistingui contra potentiam. Sed considerandum est, quod *forma est quo agens agit*: atqui forma est *actus*, et id quo agens agit est *virtus*; ergo realiter actus et virtus sunt eadem res: licet sub diversa consideratione: quia actus dicitur in ordine ad constituendum ens, virtus vero in ordine ad constituendum agens. Aliis verbis, forma ut dat esse rei dicitur actus, hic autem actus, ut ulterius terminabilis ad extra, dicitur virtus. Quum ergo nos hic agamus de causis motus, patet adhibendum esse a nobis nomen virtutis, potius quam actus. Patet autem, virtutem distingui ab actu quem producit, non autem ab actu quo constituitur inesse virtutis.

motus pendere a motu: hoc autem est impossibile; nam, quum *omnis* motus pendeat ab aliqua causa movente, si etiam *omnis* causa motus penderet a motu, aliqua causa penderet a suo effectu, seu aliquis effectus causaret suam causam; quod aperte repugnat. Præterea omnis virtus, quæ habet potentialitatem intrinsecam, est virtus participata; atqui nequit omnis virtus esse participata; ergo aliqua virtus nullam habet potentialitatem intrinsecam. Maior est evidens; siquidem virtus mixta potentialitate intrinseca est perfectibilis per eius potentialitatis actuationem; sed omne perfectibile est participatum; non enim habet plenitudinem actus. Minor autem constat; quia si omnis virtus esset participata, nulla esset participata, quia nulla esset primo participans, nec effectus sine causa poni potest. Ergo datur aliqua virtus motiva vacua omni intrinseca potentialitate. Hinc omnes philosophi ex motus existentia deduxerunt existere aliquem primum motorem immobilem.

53. Quæritur secundo, *utrum virtus vacua omni potentialitate intrinseca habeat rationem causæ.*

Respondeo affirmative: et patet; nam causare non est intrinsece mutari vel moveri, sed mutare vel movere aliud, seu terminare actum virtutis ad terminum extrinsecum: et ideo causare non est contra rationem virtutis carentis intrinseca potentialitate. Præterea virtus causativa extrinsece est tanto maior, quanto perfectiorem habet actum intrinsecum; et ideo tanto perfectius causat, quanto minorem habet potentialitatem intrinsecam; ergo virtus omni intrinseca potentialitate carens est omnium causarum perfectissima.

Dices. Posse causare est esse in potentia ad causandum: sed esse in potentia est habere potentialitatem; ergo virtus carens potentialitate nequit causare.

Respondeo *trans. Mai. dist. min.* esse in potentia ad causandum est habere potentialitatem extrinsecam *conc. min.* intrinsecam *neg. min. et cons.* Transmittitur maior, habita ratione causæ primæ; licet enim dicamus Deum habere potentiam creandi, movendi, etc., non tamen recte diceremus Deum esse in

potentia ad creandum etc.; et hoc propter duas rationes. Prima est, quia hæc secunda locutio supponit *prius* et *post*, quæ in Deo nulla sunt. Nos quidem etiam æternitatem Dei concipimus ad modum continui successivi, et propter hoc solemus cogitare virtutem Dei tamquam terminabilem ad extra, quando eam comparamus cum re adhuc creabili: et sic concipimus in actu divino quamdam potentialitatem extrinsecam, quam rectius dicimus potentiam Dei ad extra: at res, quæ nondum existit quoad nos in nostro tempore, iam existit (si aliquando pro nobis exstitura est) in actu æternitatis divinæ: et ideo actus divinus etiam ad extra est actuatus *secundum se* ab æterno, licet a nobis cogitetur ut actuabile in successione temporis: et verius est dicere *Deus creat*, quam dicere *Deus creavit* vel *creabit*, quotiescumque non ad terminum, sed ad agentem spectamus. Secunda autem ratio est, quod esse in potentia dicitur de iis, quibus aliquid actu deest, quod deinceps habitura sunt, vel habere possunt; et hoc convenit entibus habentibus potentiam receptivam, seu passivam; contra vero, quum agitur de virtute activa, quæ est actus agentis, non dicitur agens esse in potentia, sed potius potentia actu esse in agente.

54. Quæritur tertio *an virtus carens omni intrinseca potentialitate sit aliquid creatum**.

Respondeo negative, quia creatio nequit terminari ad immutabile. Deinde omne creatum est ens participatum; at virtus tota actuata non est aliquid participatum; ergo. Insuper perfectissima causarum est prima causa, quæ est increata: atqui ex dictis virtus carens intrinseca potentialitate est perfectissima causarum; ergo.

* Quæ ponuntur hoc numero et sequentibus usque ad finem huius articuli, videbuntur prorsus inutilia, præsertim si comparentur cum titulo huius tractatus. Mihi tamen non inutile visum est hæc addere, et de re evidentissima paucas quæstiones inducere, ut hinc lucem accipiant maiorem, quæ simili ordine quæstionum tractavimus de spatio et duratione, et pateat quomodo spatium, tempus et motus ex supremo realitatis fonte, uniformi methodo, derivari possint.

55. Quæritur quarto, *quid sit virtus vacua omni intrinseca potentialitate.*

Respondeo, esse virtualitatem actus purissimi et infiniti, quo Deus est. Nam primo virtus carens omni intrinseca potentialitate est ratio omnis producibilitatis ad extra, seu id, propter quod omnis virtus realis est possibilis: atqui talis ratio est virtualitas actus divini; ergo. Maior est evidens; et minor constat; nam illa realitas increata, ex qua est omnis producibilitas ad extra, est actus divinus, prout dicit ordinem ad extra: atqui actus divinus dicit ordinem ad extra per suam virtualitatem, secundum quam eminenter continet omnem actum creabilem et omnem vim activam cogitabilem: ergo illa virtualitas est ratio constitutiva potentiæ carentis omni intrinseca potentialitate. Secundo, concipiantur annihilari omnia creata: deficiet omnis virtus potentialitate mixta: sed, manente Deo in suo actu, manet realitas illa, per quam omnis alia virtus possibilis est: manet videlicet ipse actus divinus secundum totam suam virtutem et imitabilitatem. In tantum igitur, destructis creaturis, manet virtus expers omnis intrinsecæ potentialitatis, in quantum manet actus divinus fundans possibilitatem virtutum participatarum per suam virtualitatem, quæ omnem virtutem participabilem in se continet. Ergo virtus carens omni intrinseca potentialitate nequit aliud esse, nisi virtualitas actus divini. Hæc virtualitas dicitur omnipotentia.

Corollarium. Virtus carens omni intrinseca potentialitate est evidenter immutabilis, infinita, absoluta, independens, tota actu, formaliter simplicissima, virtualiter et terminative æquivalens infinitis actibus et gradibus virtutis causativæ.

56. Quæritur quinto, *utrum participatio virtutis causativæ possit fieri sine mutatione virtutis primo participantis.*

Respondeo affirmative. Nam dare alii virtutem est agere: at agere non est mutari; nam mutari est pati; ergo. Quare quum vis aliqua creatur, actus divinus terminatur extrinsece ad actum creatum, qui eo ipso quod est actus, dicit vim activam: atque hæc vis, ut actu formaliter existens, per actum suum respondebit actui divino, ut continenti realiter eminenter eumdem actum.

Patet autem, per hoc nihil novi poni in actu divino: et ideo omnipotentia non est entitative et intrinsece magis in actu, si Deus aliquid creat, quam si non creat: sed si creat, habet realem terminum extrinsecum, a quo denominationem accipit creatoris. Ergo existentia causæ creatæ non est nisi existentia termini referentis seipsum ad illam virtualitatem actus divini, in qua eminenter præcontinetur: fundamentum vero huius relationis est in hoc, quod actus creatus per suam realem formalem virtutem finitam imitetur realiter actum divinum eamdem virtutem eminenter continentem. Relatio hæc dicitur hinc causalitatis, hinc dependentiæ: quæ dependentia evidenter omni creaturæ essentialis est.

57. Quæritur sexto, *quid sit virtus mixta intrinseca potentialitate.*

Respondeo, esse virtutem causæ finitæ sistentem in aliquo limite; ex limite enim actualis virtutis oritur possibilitas ulterioris virtutis: limes autem virtutis sequitur limitationem actus substantialis creati, quia *forma est id quo agens agit,* ut ait S. Thomas cum cæteris. Si comparetur virtus huiusmodi ad vim absolutam infinitam, habebitur virtus absoluta finita, seu certus gradus virtutis participatæ actu existentis, qui gradus sumitur absolute, et non secundum magis et minus, quia omne finitum ut comparatur ad infinitum absolutum habet rationem termini evanescentis. Quare omnis virtus finita, sive maior sive minor sit relative ad aliam virtutem finitam, æqualiter terminat relationem dependentiæ a Deo, quæ est totalis, et essentialis, et semper eadem, etiamsi Deus duplicaret et multiplicaret virtutem, de qua agitur. Si vero virtus causæ creatæ comparetur ad virtutem alterius causæ creatæ, habebitur virtus relativa, seu ratio duarum virtutum: hæc autem comparatio fit secundum magis et minus; quod non potuimus facere in comparatione ubicationum et in comparatione quandeitatum, quia *ubi* et *quando* non habent quantitatem intensivam, quam habet virtus activa.

58. Quæritur septimo, *quodnam sit fundamentum relationis inter virtutem et virtutem.*

Respondeo, fundamentum talis relationis esse id, propter quod una alteri comparari potest, et in quo utraque participat: hoc autem evidenter est intensitas, secundum aliquem gradum, qui pluries inveniatur in una quam in altera, vel æqualiter in una et in altera. Quare, ex eo quod virtus creata habet intensitatem, non cogimur ascendere ad ipsam virtutem increatam ad inveniendum fundamentum relationis inter virtutes: contra ex eo quod *ubi* et *quando* careant intensitate, non potuimus aliud fundamentum relationum inter duo *ubi* vel inter duo *quando* invenire, nisi ipsam virtualitatem immensitatis et æternitatis. Quæ differentia valde notanda est, quia, inter alia, hoc exinde sequitur, quod relatio inter *ubi* et *ubi* et inter *quando* et *quando* sit relatio pure extrinseca, eo quod fundamentum sit totum extra terminos: contra, relatio inter virtutem et virtutem sit intrinseca, quia fundamentum est in ipsis terminis intrinsecum.

59. Quæritur octavo, *utrum quantitas virtutis sit summa graduum virtutis*.

Respondeo affirmative. Nam omnis gradus virtutis cogitabilis, quantumvis minimus, habet adhuc rationem quantitatis intensivæ: et ideo quilibet minimi gradus virtutis habent proportionem et aptitudinem ad mensurandam virtutem totalem. Et præterea ipsa virtus totalis continet intrinsece reales illos gradus et ex illis constat, licet eorum distinctio non sit formalis, sed virtualis tantum, quia unica virtus illis omnibus æquivalet. Quare quantitas virtutis oppido differt a quantitate distantiæ, quæ nequit accipi ut summa ubicationum (n. 18): item a quantitate durationis, quæ nequit accipi ut summa quandeitatum (n. 41): atque hinc sequitur, quantitatem virtutis per se et ratione sui esse quantitatem, dum relationes distantiæ et durationis denominationem quantitatis accipiunt ab extrinseco, videlicet a quantitate intensiva virtutis motivæ, quam mensuramus in effectibus sensibilibus, ut notavimus in tractatu *De substantia corporea*, n. 29. Apparet autem ex dictis, omnem quantitatem continuam essentialiter connotare quantitatem virtutis, et omnem extensionem fundari in intensitate actus simplicis, pluribus

actibus infinitesimæ virtutis æquivalentis, eo modo quo declarabimus infra, loquendo de motu locali.

Quando quantitas virtutis exprimitur numero, mensuratur gradu quodam virtutis assumpto arbitrarie pro unitate, qui dicitur unitas intensitatis. Hic numerus non est discretus nisi virtualiter, quum gradus virtutis non nisi virtualiter inter se distinguantur: unitas autem absoluta intensitatis, qua omnis intensitas mensurari postulet, nulla est, ut patet.

ARTICULUS SECUNDUS.

De vi motiva, ut secundo participabili.

60. Vim motivam secundo participari, significat vim creatam substantialem terminari ad potentiam passivam mobilis, et in illa recipi. Retento eodem ordine quæstionum ac supra, quæritur hic primo, *an virtus motiva creata primo participata, seu substantialis, habeat potentialitatem intrinsecam.*

Respondeo: quamvis habeat intrinsecam potentialitatem ut dependens est a Deo, qui ipsam substantiam rei creatæ pro lubito immutare potest, et ex articulo præcedente sequitur; nullam tamen habet potentialitatem intrinsecam pendentem ab influxu causarum secundarum, quarum nulla potest ipsam substantiam intrinsece immutare. Et confirmatur; nam virtus motiva, *ut sic*, est aliquid activum, non passivum: quod autem non patitur, illud non habet potentialitatem intrinsecam, quum nihil intrinsece recipiatur sine passione recipientis. Verum est, in omni creatura esse aliquam etiam passivitatem; sed per hanc virtus activa ut activa non constituitur: et ideo, quamvis causa, materialiter sumpta pro ente causante, habeat intrinsecam mutationis potentialitatem, tamen formaliter sumpta secundum efficacitatem virtutis causativæ nullam eiusmodi potentialitatem habet. Sic in elemento materiæ est quidem passivitas motus, a qua denominatur mobile: sed hæc passivitas, licet compleat in suo esse substantiam elementi, et per hoc materialiter concurrat ad constituendam vim causativam, non tamen est potentialitas

virtutis activæ elementi, sed est potentialitas materiæ, ex qua tamquam ex centro dirigitur actio virtutis, ut late explicavimus in tractatu *De primis principiis*, cap. I. Quomodo autem idem suo modo verum sit, etiam quando agitur de virtute substantiæ spiritualis, videbimus suo loco; hic enim tractamus præsertim de virtute materiali, cuius proprius actus est movere localiter.

61. Quæritur secundo, *utrum virtus creata, utut carens potentialitate intrinseca a creaturis actuabili, habeat rationem causæ.*

Respondeo affirmative; nam causare non est mutari, et causare motum non est moveri, sed est virtutem agentis recipi in alio: quare mutabitur patiens, non autem agens in quantum agens. Quia tamen agens habet etiam aliquam vim passivam, circa hanc immutabitur: sed hæc omnino distinguitur a virtute motiva; et præterea mutatio prædicta non sequitur ex eo quod agit, sed ex eo quod actionem recipit alterius agentis.

62. Quæritur tertio, *an virtus motiva creaturæ dependeat quoad esse ab aliqua creatura.*

Respondeo negative: quia actio, quæ procedit a creatura, recipitur per modum passionis in aliquo subiecto: virtus autem motiva non est passio alicuius subiecti, sed est ipse actus substantialis, ut ulterius accidentaliter terminabilis. Et ideo sicut forma substantialis nulla actione creaturæ produci potest, ut alibi solide probavimus, ita nulla virtus motiva et nullus gradus virtutis motivæ tali actione produci potest. Et præterea qui non potest minus, non potest plus: sed actio creaturæ non potest immutare virtutem motivam alterius (n. 60); ergo nec influere in eius esse, quod esset plus.

63. Quæritur quarto, *quid sit virtus motiva creaturæ carens intrinseca potentialitate respectu creaturarum.*

Respondeo esse virtualitatem actus substantialis creati, quo creatura est. Nam, ut notum est, forma est id quo agens agit: forma autem est actus substantialis. Agens tamen non agit per formam ut constitutivam sui, sed ut actuativam actus accidentalis: quia ergo non est necesse, posito actu substantiali, poni actum aliquem accidentalem (potest enim deesse potentia rece-

ptiva actus accidentalis) nec poni hunc actum accidentalem potius quam alium (nam potentia actus receptiva potest pluribus modis attingi pro diversis conditionibus localibus), ideo posita forma, actuatur substantia in actu secundo, sed non motus accidentalis, quem apta est actuare; et ideo forma, quoad hoc, considerari debet sub conceptu virtutis in actu primo existentis. Hoc ipsum ostendi potest, utendo expressionibus fere iisdem, quibus usi sumus n. 55. Nam illa realitas creata, ex qua est producibilitas motuum innumerabilium ad extra, est actus substantialis creatus, prout dicit ordinem ad extra: atqui actus substantialis creatus dicit ordinem ad extra per suam virtualitatem, secundum quam eminenter continet innumerabiles actus motivos accidentales; ergo illa virtualitas est ratio constitutiva virtutis motivæ creatæ. Insuper, si annihilentur omnia materiæ elementa, præter unum, deficiet omnis actus motivus ob defectum potentiæ receptivæ motus: sed manente illo elemento in suo esse substantiali, manet realitas illa per quam quælibet potentiæ receptivæ motus, si existant, infinitis modis actuari possunt; manet videlicet actus substantialis secundum totam suam virtutem activam, per quam æquivalet eminenter omnibus actibus accidentalibus a se producibilibus. Nam, desinentibus motibus ex defectu mobilium, actus ille substantialis non desinet esse motivus, quum natura sua sit determinatus ad movendum, sed tantum, pereuntibus terminis, in quibus recipiebatur eius virtus, amittet reales denominationes acquisitas a motibus actu productis, et erit motivus tantum in actu primo. Hoc autem est dicere, virtutem motivam esse virtualitatem actus substantialis.

64. Quæritur quinto, *utrum actus movendi fieri possit sine mutatione virtutis motivæ creatæ.*

Respondeo affirmative: et ex prædictis patet, ita esse, quum mutari sit pati: agere autem non est pati. Quare, quum motus producitur, nihil aliud sequitur, nisi quod mobile incipit habere formalem actuationem motus in seipso, per quam respondebit actui causativo ut continenti eius rationem: actus enim motivus accidentalis continetur eminenter in actu substantiali moventis:

et licet virtus moventis actuetur in passo, id est extrinsece, non tamen erit intrinsece magis in actu, si habeat terminum in quo recipiatur, quam si non habeat: sed si habeat, accipiet formalem denominationem agentis, et nil præterea; actus enim motivus non recipitur in agente, nec immutat virtutem agentis. Et consequenter existentia motus producti non est nisi existentia actus accidentalis, seu termini, referentis seipsum ad illam virtualitatem actus substantialis, in qua continetur: fundamentum autem huius relationis est in hoc, quod motus productus per suam realem formalem actualitatem imitetur realiter actum substantialem ut actum eiusmodi in virtute sua continentem. Relatio hæc dicitur causalitatis et dependentiæ: est autem dependentia a movente essentialis omni mobili moto, secundum axioma: *Omne quod movetur, ab alio movetur.*

65. Quæritur sexto, *quid sit momentum.*

Respondeo, momentum esse actum accidentalem virtutis motivæ secundum intensitatem consideratum. Si momentum comparetur ad actum substantialem moventis ut illud eminenter continentem in sua virtute, habebitur momentum absolutum, quod dupliciter considerari potest, id est vel ut est actus ab agente procedens, vel ut est actus in patiente receptus: in primo casu dicitur *momentum vis,* in secundo *momentum motus**. Momentum absolutum dicitur etiam intensitas absoluta actus motivi, et est semper idem pro eadem causa necessario agente, in iisdem conditionibus distantiæ. Si vero momentum comparetur ad aliud momentum sive eiusdem agentis in diversis conditionibus, sive diversi agentis in iisdem conditionibus, sive diversi agentis in diversis conditionibus, habebitur momentum rela-

* *Motus trahitur ad rationem actionis, secundum quod consideratur ut ab hoc, ad rationem autem passionis trahitur, ut consideratur ut in hoc,* inquit cum Aristotele S. Thomas Opusc. 44. c. 3. Quare momentum vis habet se tamquam forma actuativa motus in actu primo, et momentum motus habet se tamquam forma motus in actu secundo, et est passio mobilis: *nam constat,* inquit ibidem S. Thomas, *quod omne accidens veriorem habet comparationem ad subiectum, quam ad causam agentem*; *ideo verior est consideratio motus sub ratione passionis, quam sub ratione actionis.*

tivum, seu ratio actus ad actum, primo et secundo casu simplex, tertio composita; et dicitur intensitas relativa actus: repræsentatur autem numero graduum, accepto quodam gradu arbitrarie pro unitate.

66. Quæritur septimo, *quod sit fundamentum relationis inter momentum et momentum.*

Respondeo, generatim fundamentum relationis inter duos terminos esse aliquid, in quo ambo termini communicant; id enim requiritur ad communem nexum. Hoc posito, si agatur de relatione inter duo momenta eiusdem vis activæ, illud in quo duæ illæ actuationes motuum communicant, et tamquam in communi causa connectuntur, est ipse actus substantialis agentis, prout dicit virtutem terminabilem ad mobile distinctis actibus motivis, de cuius virtualitate actus illi motivi accidentales plus minusve participant. Relatio autem momentorum sic fundata est relatio extrinseca tantum, et mediante alio, sicut relatio fraternitatis cum fundamento in patre communi.

Unde respondeo secundo, si agatur de relatione intrinseca inter duo momenta quælibet, fundamentum illius esse gradum intensitatis, quo tamquam communi mensura mensurantur intensitates duorum momentorum. Et patet ex dictis n. 58.

67. Quæritur octavo, *utrum quantitas intensitatis, quæ est in momento exsurgat ex summa graduum in eo cogitabilium.*

Respondeo affirmative: et patet ex dictis n. 59; nam quidquid dicitur de virtute motiva sub respectu intensitatis, dici debet de eius actu. Quia vero, ut ibi notavimus, nullus gradus intensitatis cogitari potest, qui naturaliter et necessario postulet assumi pro unitate mensuræ, sequitur nullum esse gradum, qui sit mensura absoluta momentorum, sed omnem unitatem intensitatis esse arbitrariam. Numerus autem, quo gradus intensitatis exprimitur est virtualiter tantum discretus, ut patet; quia in uno actu motivo non sunt plura distincta, sed unum æquivalens pluribus.

68. Quæritur nono, *quid sit motus.*

Respondeo, motum in genere spectatum non aliud esse, nisi

actuationem potentialitatis, seu immutationem passivitatis per receptionem momenti in mobili: vel, iuxta Aristotelis definitionem, motus est *actus existentis in potentia, ut in potentia*, id est actus, quo ens potentialitatem habens incipit aliter se habere circa eamdem.

Motus considerari solet tum ratione subiecti, in quo est, tum ratione termini, ad quem tendit. Ratione subiecti duplex est, *immanens* et *transiens*. Immanens dicitur, quando subiectum agens recipit in seipso mutationem, quam causat, ut quando anima movet seipsam cogitando aut appetendo. In hoc motu subiectum mutatur secundum suam potentialitatem passivam, non tamen secundum suam virtutem activam, licet potentialitas eius activa actu terminetur: de qua re dicemus in tractatu *De substantia spirituali*. Motus immanens tam causaliter, quam formaliter est in ipso subiecto adæquate sumpto. Motus vero dicitur transiens, quotiescumque mutatio vel tota, vel aliqua, recipitur extra subiectum agens: ut quum homo movet lapidem, vel unum elementum materiæ movet aliud.

Motus ratione termini est iterum duplex, scilicet *localis* et *virtutis*. Motus localis est, qui terminatur ad *ubi*, de quo plura dicemus infra: motus virtutis est, qui terminatur ad novum gradum facultatis intrinsecæ: quare motus virtutis exigit mutationem potentialitatis intrinsecæ, quod non exigitur in motu pure locali.

Motus virtutis subdividitur in *intensionem* et *remissionem*, quibus additur tertia species, quæ dicitur *alteratio*. Intensio et remissio sunt acquisitio et amissio graduum virtutis intra eamdem speciem infimam. Alteratio virtutis est mutatio, per quam virtus transit ab una specie infima ad aliam: ut quum virtus expansiva, quæ competit hydrogenio et oxygenio, transit in aliam virtutem aquæ propriam, v. gr. madefactivam.

69. Et quia circa hæc ultima potest haberi difficultas, quæritur decimo, *an motus virtutis possit habere locum in simplici elemento.*

Respondeo negative, sistendo in viribus materiæ; nam simplex elementum nec potest modificare seipsum, quum sit iners ad intra, nec ab alio modificari in virtute, quum eius potentialitas pas-

siva non sit ad virtutem, sed ad *ubi*. Virtus ergo elementi simplicis semper eadem manet, sicut et forma eius substantialis. Addidi tamen *sistendo in viribus materiæ*, quia si elementa materialia organice disposita informentur anima sensitiva vel rationali, proculdubio additur virtus virtuti; in hoc tamen etiam casu virtus materialis manet eadem; non enim corpus vivet quia habet virtutem elementarem, sed quia est animatum. Notandum est autem, quod dum unum elementum mutat suam distantiam ab alio elemento, sequitur mutatio intensitatis *in actione* virtutis motivæ, quæ agit in lege inversa quadratarum distantiarum : non tamen proprie habetur motus *virtutis*, sed tantum diversa virtutis applicatio.

70. Quæritur undecimo, *an in substantia composita ex elementis simplicibus, detur motus virtutis.*

Respondeo affirmative, si agatur non de virtute substantiali et primaria, quæ est in singulis elementis, quam nuper diximus non mutari, sed de illa virtute secundaria, quæ resultat ex conspiratione et coordinatione singularum virtutum elementarium; duæ enim vel plures vires quoad substantiam immutabiles aptæ sunt habere resultantem mutabilem, propter mutabilitatem distantiæ mutuæ, et angulorum sub quibus vires singulæ concurrunt. Et ideo mutatio virtutis resultantis tum quoad gradum intensitatis, tum quoad speciem (potest enim v. gr. ex attractiva fieri repulsiva et vice versa), pendet a mutatione relativarum ubicationum in partibus compositi: de qua re plura diximus in tractatu *De primis principiis* cap. iii. Quare omnis motus virtutis in corporibus resultat ex motu locali; nec est motus virtutis substantialis, sed naturalis, quum non mutetur virtus formarum substantialium, sed tantum virtus resultans ex forma *naturali* compositi, quæ forma intenditur, et remittitur, et alteratur, ut vidimus in citato tractatu.

Corpus autem animatum et inanimatum videntur eodem modo se habere quoad motum suæ virtutis activæ pure materialis. Nam anima, informando corpus, non tollit eius elementis eorum rationes et exigentias intrinsecas et naturales: et sic nequit

alterare virtutem activam resultantem in composito, nisi per motum localem eius partibus impressum. Quod autem corpus animatum habeat operationes vitæ sensitivæ, hoc non facit difficultatem; nam vivere procedit ex virtute animæ informantis, non ex puris viribus materiæ.

71. Quæritur duodecimo, *an in substantia immateriali detur motus virtutis.*

Respondeo affirmative, si virtus sumatur pro facultate aliqua adæquate sumpta: negative autem, si virtus sumatur præcise pro vi activa. Ratio prioris est, quod substantia immaterialis habet activitatem, qua seipsam intrinsece modificare potest, actus immanentes producendo: sed hæc mutatio respicit passivitatem animæ (v. gr. vim receptivam specierum aut affectionum), non ipsam vim activam (intuitivam aut electivam); actus enim accidentalis fit intensior vel remissior non quia virtus activa in se fiat maior aut minor, sed quia impressio obiecti in potentiis receptivis animæ est perfectior aut imperfectior, et sic obiectum ipsum fit attingibilius aut minus attingibile ipsi virtuti activæ: ut alibi explicabimus. Sicut ergo virtus materialis non mutatur eo quod applicationes habeat diversas pro diversitate distantiarum, ita virtus intellectualis activa non mutatur eo quod attingat obiectum diversimode repræsentatum in specie: etsi enim unus actus alio est perfectior, non tamen actus est in agente ut agente, sed terminat activitatem, quæ est in agente formaliter spectato, et in passivitate substantiæ agentis recipitur, seu in agente materialiter spectato. Nihilominus, quia v. gr. virtus intellectiva adæquate sumpta includit non solum vim activam, quæ est ad intuendum, sed etiam vim passivam, quæ est ad recipiendas species ab obiectis, et vis hæc passiva per receptionem specierum perficitur, et quia actus ipse intuitionis, a quo virtus activa dicitur intuitiva, tanto est perfectior, quanto magis actuatur potentia passiva speciebus intelligibilium, ideo dicitur simpliciter perfici virtus intellectiva: moveri autem rigorose et stricte non dicitur, nisi secundum eam solam partem, secundum quam habet passivitatem: et similiter dicendum est de voluntate,

et de aliis facultatibus. Sed de his alibi: nunc ad motum localem redeamus, eiusque nexum cum spatio et duratione investigemus. Interim apparet, motum virtutis proprie dictum habere locum tantum in compositis, quia in solis compositis forma *naturalis* est mutabilis*.

72. Quæritur decimotertio, *in quo essentialiter consistat motus localis*.

* Peripatetici admiserunt tres species motus ratione termini, id est motum ad *quantitatem*, ad *qualitatem* et ad *ubi*. Motum ad quantitatem subdividebant in *augmentationem* et *diminutionem*: motum ad qualitatem in *intensionem*, *remissionem* et *alterationem*: motum ad *ubi* in *rectum*, *circularem*, et *mixtum*. Sed, quum quantitas sit vel intensiva, vel extensiva, vel numerica, motus ad quantitatem dicet mutationem vel intensitatis, vel extensionis, vel multitudinis. Mutatio *intensitatis* non distinguitur a motu, quem ipsi dixerunt ad qualitatem, quem nos complexi sumus in motu virtutis. Mutatio *extensionis*, in sententia negante continuitatem materiæ, nihil est aliud, nisi mutatio relationum ubicativarum inter terminos ubicatos: et ideo reducitur ad motum localem. Tandem quantitas, quæ est *multitudo*, augetur vel minuitur per accessum vel recessum novæ unitatis, vel novarum unitatum. Sed in accessu vel recessu hoc, unitates reliquæ manent in suo esse, sine ulla prorsus sui mutatione; et sic non sunt subiectum alicuius motus ad quantitatem: motus vero unitatis accedentis ad alias unitates non est motus ad quantitatem, sed motus localis; et ideo motus ad multitudinem in nullo subiecto invenitur. Quando vero agitur de multitudine partium corporis animati, augmentum fit per informationem novæ substantiæ corporeæ: et sic in tantum crescit numerus partium in animali, in quantum substantia alimentaris convenienter digesta, elaborata, et quibusdam visceribus transmissa, incipit informari ab anima. Hinc, si in animali datur motus ad quantitatem, datur præcise per actum, quo anima incipit informare aliquam partem substantiæ nutritivæ satis dispositæ. Tunc illa nova pars proculdubio movetur, quum eius *potentia* ad vitam fiat *actus* vivendi: sed hoc non videtur sufficere, ut dicatur animal moveri ad quantitatem. Nam, licet anima informet singulas partes, non ut plura animata, sed ut unum totum animatum, et ideo quantitas totius intrinsece et substantialiter mutétur accessu novæ substantiæ, mutatur tamen quantitative secundum solam partem de novo accedentem, in quantum hæc fit aliquid intrinsecum animali: sed, quum hæc nova pars non nisi consequenter ad suum motum incipiat pertinere intrinsece et substantialiter ad animal, videtur dicendum, quod substantia alimentaris movetur ad actum vitæ animalis, non vero quod corpus animalis movetur ad quantitatem. Idem de plantis et fructibus videtur esse dicendum.

Respondeo, motum localem esse essentialiter evolutionem, vel generationem extensi ex intenso, seu esse actum, quo intensitas momenti evolvitur secundum extensionem continuam. Quod ut rite intelligatur, sciendum est, quod virtus quæ est in principio activo, nequit recipi in principio passivo (seu in materia) secundum intensitatem; nam principium passivum, quum non existat existentia propria, sed existentia formæ illud actuantis, non habet nisi puram rationem termini: et terminus non est receptivus intensitatis. Contra, quia proprium est materiæ habere *ubi* et esse indifferentem ad quodlibet *ubi*, virtus activa principii agentis potest optime recipi in materia secundum quod habet hanc extensivitatem per *ubi*; esse enim materiam indifferentem ad mutandum *ubi*, est esse materiam in potentia extendendi se de uno *ubi* ad aliud successive, si videlicet determinetur ab extra, et pro quantitate determinationis ab extra impressæ. Ex quo apparet, omnino necessarium esse ex natura rei, ut intensitas, quæ est in momento vis, traducatur, quum recipitur in mobili, in extensionem.

His positis, apparet etiam, posse de eodem motu locali prædicari quod sit intensus et quod sit extensus, ita tamen, ut eius intensitas per extensionem, cæteris paribus, mensuretur. Intensitas in motu locali habet rationem formæ, extensivitas mobilis habet rationem materiæ actuabilis, extensio vero successiva habet rationem materiæ actuatæ: et motus localis ipse est actuatio extensivitatis successivæ. Nam, quum omnis motus sit *actus entis in potentia ut in potentia*, necesse est, ut semper sit in fieri: et quum non sit in fieri per hoc quod est *actus*, sequitur illum esse in fieri per hoc quod est *in potentia*. Quum autem ad actum pertineat intensitas, et ad potentiam extensibilem extensio, sequitur extensionem motus, seu actum extensivitatis, esse semper in fieri sub influxu intensitatis impressæ; atque ideo motus rectius dicitur *extensivus*, quam extensus, et *extensum* proprie competit spatio iam percurso per motum, ut exhibenti vestigium ipsius motus.

73. Quæritur decimoquarto, *quid sit velocitas*.

Respondeo, velocitatem esse intensitatem motus localis: est autem tanto maior, quanto magis actuatur extensivitas mobilis per *ubi*, cæteris paribus. Hinc velocitas mensurari debet per extensionem, ut supra diximus; est enim actus extensivus, et tanto maior, quanto magis extendit. Ad reddendam rationem sensibiliter de velocitate motus, considerari potest, materiam quodammodo pati violentiam, quando illi imprimitur, quod non potest recipere: dum autem vis activa virtutem suam imprimit materiæ, hæc nequit illam recipere secundum intensitatem; subtrahit ergo se violentiæ, cedendo quantum potest, et tanto magis, quanto magis urgetur. Atque hoc facere potest dupliciter, quia dupliciter urgeri potest: scilicet vel accedendo, si trahitur, vel recedendo, si repellitur. Nam per appropinquationem tendit ad centrum agentis, id est ad punctum, in quo agens ex defectu directionis nequit violentiam exercere: per fugam vero tendit ad minuendam indefinite violentiam, quia distantia minuit intensitatem actionis.

Velocitas est vel absoluta, vel relativa. Absoluta est forma motus mobilis in motu existentis: relativa est relatio velocitatum duorum mobilium in motu existentium. Quum autem velocitas mensuretur extensione motus, et nullam cognoscamus extensionem absolutam, quæ debeat accipi pro mensura naturali extensionis, patet nullam esse velocitatem, quæ accipi exigat pro mensura naturali velocitatum: sed, sicut dictum est etiam de intensitate in genere, obtineri expressionem velocitatis comparando unam velocitatem cum alia, quæ assumitur arbitrarie pro unitate, et ipsas velocitates per extensiones respective factas metiendo.

74. Quæritur decimoquinto, *quomodo tempus cum motu locali connectatur.*

Respondeo, in motu haberi intensitatem et extensionem successivam, primam tamquam formam, secundam tamquam materiam, ut dictum est n. 72: tempus autem, seu durationem motus esse rationem extensionis successivæ ad intensitatem eiusdem motus: ita ut, si extensio motus dicatur s, intensitas

uniformis, seu velocitas, u, tempus vel duratio motus t, habeatur*

$$\frac{s}{u}=t.$$

Hoc ita esse facile intelligetur, notando quod, dum s repræsentat extensionem motus, quæ est semper in fieri, quamdiu motus durat, u repræsentat actum intensivum; ex quo sequitur, valorem ipsius u esse aliquid fixum pro eodem motu, dum valor s se semper extendit magis et magis, quamdiu motus durat, quia motus est extensivus et in fieri (n. 72): et consequenter in prædicta æquatione u haberi debet ut quantitas constans et fixa, s vero ut variabilis; et t variabitur in eadem ratione ac ipsa s. Quum ergo s crescat in eadem ratione ac duratio motus, apparet, t repræsentare durationem motus.

Atque hic iterum notandum, quod, cum motus sit actus entis in potentia, tanto est intensior seu velocior, quanto magis actuatur potentia mobilis, quæ est potentia ad fluendum de *ubi* in *ubi*, seu quanto magis extendit, cæteris paribus, lineam percursam a mobili. Quare velocitas u mensurari debet per aliquam extensionem, sicut et s: et consequenter expressio $\frac{s}{u}$ constat terminis mathematice homogeneis. Ex quo ulterius infertur valorem t esse numerum abstractum indicantem quoties extensio designata per u contineatur in extensione s: tempus autem esse *numerum motus*, in quantum indicat quoties quidam motus

* Ad mensurandum tempus necessario recurri debet ad motum uniformem, qui, licet non existat in rerum natura *rigorose*, nisi pro infinitesimo temporis, ut dicturi sumus n. 81, existit tamen adhuc sufficienti modo ad mensurandum tempus generale. Nam, quamvis, dum v. gr. terra perficit suam revolutionem diurnam, singula elementa quibus constat plurimos alios motus patiantur, quibus ad invicem moventur, et impediuntur a progressu absolute uniformi versus orientem, quia tamen motus isti sunt minimi et invisibiles (nos autem non mensuramus tempus per invisibilia) et quia, illis non obstantibus, progressus communis sensibilis idem manet ac si motus illi non existerent, revolutionem terræ ut uniformem necessario apprehendimus: et hoc sufficit ad mensuram temporis, quia tempus est aliquid sensibilium, ut supra notavimus num. 42.

extendens ubicationem mobilis successive per spatium s contineat alium motum extendentem ubicationem mobilis successive per spatium u. Tempus autem quo percurritur spatium u accipitur arbitrario pro unitate.

Potest etiam relatio temporis ad motum alio modo deduci. Nam in eo, quod movetur localiter, habetur materia et forma: ad materiam pertinet *ubi*, unde est quod mobile in motu extendat seipsum materialiter de *ubi* in *ubi*: ad formam pertinet agere, et habere *quando* sui actus; et ideo, dum forma dans esse mobili, mutato *ubi* suæ materiæ, agit ex aliis et aliis punctis spatii relativi, eius actus accidentalis mutatur mutatione continua, et eius *quando* accipit ordinate denominationes relativas diversas, per quas constituitur ratione diversum a seipso secundum prius et post. Atque hoc modo ex motu sequitur tempus, vel potius per motum ipsum extenditur tempus mobilis in motu. Itaque sicut variatio ubicationis relativæ facit extensionem materialem motus, ita variatio quandeitatis facit eius durationem, seu eius extensionem formalem. Est autem motus tanto intensior, quanto magis extendit ubicationes mobilis comparative ad eius quandeitates: unde, si extensio ubicativa motus dicatur s, extensio durativa t, velocitas u, erit velocitas ratio extensionis s ad extensionem t; et sic habebitur.

$$\frac{s}{t}=u, \text{ unde } \frac{s}{u}=t.$$

Intensitas igitur motus constituitur per rationem spatii percursi ad tempus quo percurritur, quemadmodum docent etiam mechanici: tempus autem imbibitur* adeo intime in ipsa motus enti-

* Non parva hic oritur difficultas. Si enim tempus, quod est numerus motus, accipit esse a motu, sequitur motum communicari instantanee; secus enim haberetur tempus ante motum, videlicet tempus quo communicatur motus. Non videtur autem posse admitti communicatio motus instantanea, id est rigorose in instanti, quod sit terminus temporis. Nam causare motum localem est causare aliquam velocitatem: at, quum in velocitate cogitari possint gradus infiniti, sicut in continuo, et actio continuata tanto magis augeat velocitatem, quanto magis continuatur, quanto minus durabit actus, a quo producitur velocitas, tanto minor erit velocitas.

tate, ut ne concipi quidem possit motus sine tempore. Sed de hoc satis.

ARTICULUS TERTIUS.

De affectionibus motus localis.

75. Superest quærendum de iis, quæ accidunt motui locali: et sunt *intensio*, *remissio* et *inflexio*. Quum enim motus habeat

Si ergo duratio actus supponatur infinitesima, etiam velocitas ab eo producta erit infinitesima, nisi agatur de actione virtutis infinitæ; tunc enim velocitas producta in duratione infinitesima esset finita et mensurabilis, ut docent mathematici, et vidimus alibi. Ergo, quum velocitas impressa ab agente finito indefinite minuatur, minuta indefinite duratione actus motivi, consequens est, quod si duratio actus sit absolute nulla, etiam velocitas sit absolute nulla et nullus motus. Et hoc ulterius ostenditur: quia si quæ velocitas produceretur in termino temporis, qui nullam habet, ne infinitesimam quidem, proportionem cum aliqua quantitate temporis, etiam velocitas illa nullam haberet proportionem, ne infinitesimam quidem, cum velocitate producta in aliqua quantitate temporis. At repugnat velocitas, quæ nullam habeat proportionem, ne infinitesimam quidem, cum alia velocitate; sunt enim velocitates omnes in eadem specie quantitatis intensivæ: quantitates autem eiusdem speciei proportionantur. Ergo nulla est velocitas, quæ acquiratur in termino temporis; et sic nullus actus agentis finiti potest instantanee causare motum. Ergo momentum motus non procedit ex actu instantaneo, sed continuato, saltem infinitesimo: et consequenter videtur, quod aliquod tempus, saltem infinitesimum, præcedat motum.

Cui difficultati sic respondendum videtur. Quum dicitur, ad producendum motum requiri actum *continuatum*, expressio est ambigua; nam, quum *quando* non fluat nisi per motum, nullum est *quando* formaliter continuatum, donec nullus est motus; quia mobile, *si consideretur quantum ad suum esse substantiale, non mensuratur tempore*, ut diximus n. 48 cum S. Thoma: et ideo motus non communicatur mobili in duratione formaliter successiva, sed in duratione virtualiter tantum successiva et continua, realiter autem *stante*, donec incipiat motus. Ergo illud infinitesimum, de quo agitur, non habet rationem temporis, sed quietis.

Si tamen supponantur existere alia mobilia in motu, tempus horum motuum mensurabit ab extrinseco, vel per accidens (n. 48) durationem quietis infinitesimæ, in qua alteri communicatur motus: et hæc mensura durationis evidenter pendebit ex motu illorum mobilium. Quare nullam ante motum durationem *formaliter fluentem* indigemus admittere, ne infinitesimam quidem, ad explicandam communicationem motus.

constitutivum formale et materiale, aliquid potest ei accidere vel secundum id, quod in eo est formale, id est secundum velocitatem; et huic contingit intendi vel remitti: vel secundum id, quod est in eo materiale, id est secundum directionem localem; et huic contingit inflecti. Considerandum autem est, quod si nihil accidat motui semel producto, perseverabit eadem motus velocitas et eadem directio: quod est dicere, tendentiam ad velocitatem uniformem, èt directionem rectilineam, non esse accidentia motus localis, sed ad eius substantiam pertinere. His notatis, præcedentem quæstionum seriem huic quoque materiæ breviter applicemus.

76. Quæritur itaque primo, *an in motu locali detur aliquid permanens.*

Respondeo affirmative; nam omne subiectum mutationis accidentalis secundum aliquid est permanens: atqui motus localis subiicitur mutationibus accidentalibus; ergo secundum aliquid est permanens. Patet autem ex natura motus, cuius proprium est esse semper in fieri, hanc permanentiam esse successivam.

77. Quæritur secundo, *utrum id, quod in motu locali est permanens, sit aliquid reale in specie motus.*

Respondeo affirmative; nam subiectum modificationis realis est reale: sed id, secundum quod motus permanet, est subiectum modificationum realium; ergo est aliquid reale: reale, inquam, in specie motus; tum quia est id quo permanet motus, tum quia ad nullam aliam speciem entis realis referri potest. Si enim ad aliquam aliam speciem referretur, maxime ad tempus: at, quum tempus sit numerus motus, et intime imbibatur in motu, nequit aliquid pertinere ad tempus, nisi ratione prius pertineat ad motum.

78. Quæritur tertio, *an illud, quod in motu locali est permanens, sit tale per influxum moventis.*

Respondeo negative. Nam movens producit motum immutando mobile; ergo motus in quantum est a movente dicit mutationem, non permanentiam; ergo id, secundum quod motus est permanens, non est permanens propter influxum agentis.

79. Quæritur quarto, *quid sit permanens in motu locali.*

Respondeo, illud, quod in motu locali habet esse permanens, esse tendentiam ad servandam in sui extensione uniformitatem, et rectitudinem, de quibus supra n. 75: vel, si volumus imitari locutiones præcedentibus capitibus adhibitas, esse virtualitatem momenti motus actu recepti in potentialitate mobilis. Et patet multipliciter: 1° quia mobile, quum sit de se indifferens ad attingendum quodlibet *ubi*, accepto impulsu datæ intensitatis et directionis ab agente, determinatur ad tendendum cum *tali* velocitate in *talem* directionem, quin possit talem determinationem modificare: et per hoc fit actu habens tendentiam ad extendendum se de *ubi* in *ubi* uniformiter et in unicam directionem, id est secundum lineam rectam: 2° quia nihil aliud stabile inveniri potest in omni motu, præter illam tendentiam actualem ad servandam in sui extensione uniformitatem et rectitudinem: 3° quia evidenter illa tendentia actualis habet se ad modum subiecti permanentis et modificabilis; nam si intensitas motus sit 10, et propter novum impulsum fiat 11, tendentia, quæ erat in motu, ad percurrendas uniformiter decem unitates distantiæ, sic modificabitur, ut fiat tendentia ad percurrendas uniformiter undecim unitates distantiæ: et sic non mutabitur in quantum est tendentia ad extendendum motum uniformiter, sed tantum prout est tendentia ad extendendum magis vel minus, semper tamen uniformiter; unde hæc mutatio non erit substantialis sed accidentalis. Et similiter dicendum est de mutatione directionis; si enim mobile in motu accipiat impulsum in novam directionem, obediet quidem, sed servando tendentiam ad motum rectilineum in nova directione, in qua movetur: directio autem est aliquid prorsus accidentale et extrinsecum motui; et sic per mutationem solius directionis, motus non nisi extrinsece mutatur, id est quoad relationem extrinsecam.

80. Quæritur quinto, *an per novum impulsum mutetur intrinsece illud permanens, quod est in motu.*

Respondeo ex supradictis, illud permanens esse duplex: et quidem, in quantum dicit tendentiam ad uniformitatem, mutari

intrinsece, accidentaliter tamen, non quoad substantiam rei: in quantum vero dicit tendentiam ad rectitudinem, non mutari intrinsece, sed tantum per comparationem ad extrinseca.

Obiter autem notetur, unum de duobus posse recipere modificationem, quin alterum modificetur: primum solum modificabitur, si impulsus veniat a puncto sito in directione motus: secundum solum, si impulsus ex obliquo adveniens non alteret velocitatem: quod fieri potest, ut explicant mechanici agendo de motu circulari ex viribus centralibus.

81. Quæritur sexto, *quid sit et an sit motus uniformis.*

Respondeo, motum uniformem, ut patet ex vocabulo, esse eum, cuius unica est forma: et quia forma motus localis est eius velocitas, ideo motus uniformis est ille, in quo mobile servat eamdem velocitatem. Vel, si volumus loqui iuxta terminologiam præcedentem, motus uniformis est actus secundus illius tendentiæ ad extendendum se uniformiter: præscindit tamen a rectitudine, quæ nec est de essentia motus uniformis, nec, si adsit, sufficiet ad motum uniformem, ut ex dictis patet.

An vero existat in natura rerum motus uniformis, licet communiter affirmari soleat, quæstio est valde dubia. Fatendum quidem est omnino, motus *ad sensum uniformes* plurimos fieri, præsertim in revolutionibus diurnis corporum cœlestium: sed, si agatur de rigorosa et absoluta uniformitate, contrarium videtur esse dicendum. Nam ad variandum motum sufficit, si unum aliquod agens imprimat mobili unicum gradum velocitatis vel minimum: at innumera sunt in mundo agentia, et quidem necessaria, semper imprimentia novos et novos gradus velocitatis singulis mobilibus; qui etiam gradus variantur propter motum, quo ipsa agentia mutant distantiam a passis. Vel ergo dicendum est, fieri posse æquilibrium inter omnes eorum actiones ita ut resultans generalis fiat nulla pro aliquo saltem tempore, vel dicendum est, nullum existere in natura motum rigorose uniformem. Sed fieri æquilibrium inter omnes illas actiones videtur impossibile, quum motus singulorum agentium non sinat conditiones æquilibrii manere, etiamsi verificarentur pro aliquo instanti

transeunte. Ergo videtur concludendum, nullum dari motum rigorose uniformem, saltem cuius duratio non sit infinitesima. Præterea, etiam negligendo innumerabilem illam agentium multitudinem, et sistendo in sola consideratione actionum elementarium, quæ exercentur inter moleculas proximas eiusdem corporis, vel inter elementa eiusdem moleculæ, apparet ex iis, quæ ostendimus in tractatu *De substantia corporea* c. ii. non posse haberi motum rigorose uniformem, et hoc pendere ex ipsa natura virium materialium agentium in ratione inversa quadratarum distantiarum. Hinc, ne per actionem quidem liberam hominis produci potest motus rigorose uniformis, quum homo non valeat attingere elementa materiæ, nisi ut sunt in compositione, id est ut iam subiecta motui inconstanti, quem nequit impedire aut uniformem reddere. Videtur ergo, quod ad habendum in mundo aliquem motum rigorose uniformem requiratur virtus aliqua maior, v. gr. angelica, saltem si eius duratio non debeat esse infinitesima.

Quid vero, si eius duratio supponatur infinitesima tantum? Censeo, motum rigorose uniformem intra limites infinitesimæ durationis esse admittendum in rerum natura. Ratio est, quia motus non videtur posse variari in instanti rigorose indivisibili; ergo saltem in infinitesimo temporis motus manet invariatus. Accedit, quod, si motus omnis ita esset variatus, ut ne in infinitesimo quidem temporis sibi constaret, nullus motus haberet aliquam actualem velocitatem, sed tantum actualem mutationem velocitatis, id est non haberet aliam formam, nisi mutationem suæ formæ; atqui hoc involvit manifestam repugnantiam. Ergo. Maior autem declaratur; quum enim in instanti indivisibili non salvetur motus, de cuius essentia est successivitas, etiam velocitas non salvabitur in instanti indivisibili; secus daretur actualis velocitas sine motu, quod est contradictorium; ergo nulla est velocitas, cuius actus sit in instanti rigorose indivisibili: daretur ergo in motu semper variato mutatio velocitatis, quin umquam daretur velocitas. Res ulterius declarari potest optima paritate. Nam ita se habet successio continua velocitatum ad velocitatem uni-

formem, sicut se habet linea curva ad rectam. Atqui in omni curva datur pars infinitesima, quæ censenda est rectilinea; ergo similiter in omni successione velocitatum datur velocitas durationis infinitesimæ, quæ censenda est uniformis. Quod autem infinitesima pars lineæ curvæ censenda sit rectilinea, facile probatur. Si enim in quolibet circulo assumatur pars infinitesima circumferentiæ, ratio radii ad partem infinitesimam circumferentiæ erit infinita, ut patet: et ideo sic se habet infinitesimum circumferentiæ ad radium finitum, sicut finitum ad infinitum. Sicut ergo recta esset linea finita, si describeretur cum radio infinito (ut ostendunt geometræ), ita recta est linea infinitesima, quæ describitur cum radio finito. Et per hoc patet, iure mechanicos, etiam quando agunt de motu variato, accipere tamquam uniformem motum factum in infinitesimo temporis dt, et spatium ds eo tempore percursum ut uniformiter percursum; et recte poni æquationem

$$\frac{ds}{dt}=u,$$

indicante u velocitatem motus in eo infinitesimo temporis. Si enim pro dt, quod adhuc habet rationem temporis, poneretur instans indivisibile, quod nullam habet proportionem cum quavis quantitate temporis, etiam pro ds ponendum esset punctum spatii indivisibile, quod nullam proportionem haberet cum quavis quantitate spatii; et consequenter concipienda esset velocitas u tamquam independens a quavis quantitate spatii et temporis. Quod quum fieri nequeat, sequitur admittendum esse motum rigorose uniformem saltem pro tempore infinitesimo.

Cæterum pars temporis infinitesima et instans indivisibile, licet conceptu prorsus differant, ut dicetur in tractatu *De infinito*, realiter tamen non videntur differre, nisi ut fluens a quiescente: per hoc enim quod instans concipitur fluens, concipitur cum habitudine ad aliud instans: hæc autem habitudo instantis ad instans connotat successionem, quæ fundat conceptum temporis, quia includit virtualiter duo, id est terminum præcedentem a quo, et terminum subsequentem ad quem: contra vero instans

quiescens nullam connotationem successivitatis importat. Unde dici posset, quod idem realiter instans, ut est aliquid corporis moti, habet rationem temporis infinitesimi, ut autem concipitur esse aliquid corporis absolute quiescentis, habet rationem termini indivisibilis, quo terminatus est motus illius corporis.

Quod attinet ad inflexionem directionis in motu, nihil specialiter est addendum, nisi, quod quando directio inflectitur, hæc inflexio fit per angulos infinitesimos sicut alteratio velocitatis per gradus infinitesimos: et sic in omni motu locali inflexio fit secundum quamdam legem continuitatis inviolabilem, de qua plura sapienter disserit P. Boscovich passim in sua *Theoria philosophiæ naturalis*, quam vide (part. I. n. 13–63).

82. Quæritur septimo, *quid sit motus variatus.*

Respondeo, esse illum, cuius velocitas singulis momentis consecutivis est diversa. Est autem duplex, id est vel *acceleratus* vel *retardatus*: et uterque vel *uniformiter* acceleratus aut retardatus, vel *non uniformiter*, prout incrementa aut decrementa velocitatis sunt singulis tempusculis successivis æqualibus æqualia vel inæqualia: de quibus omnibus consule mechanicos. Hic sufficiat notare generaliter, quod, si post quoddam tempus t velocitas motus sit u, augmentum velocitatis tempusculo dt acquisitum exhibebitur per du: si autem vis acceleratrix, quæ communicat hoc augmentum velocitatis, habeat intensitatem v, hæc vis in tempusculo dt producet augmentum velocitatis vdt; erit ergo $du=vdt$, id est

$$\frac{du}{dt}=v, \text{ seu } \frac{d^2s}{dt^2}=v,$$

ut facile deducitur ex num. præcedente, differentiando, et eliminando du. Atque hæ sunt fundamentales dynamicæ æquationes.

83. Quæritur octavo, *utrum quantitas variationis in motu exsurgat ex summa actionum alterantium motum.*

Respondeo affirmative, si agatur de motu rectilineo, et vox *summa* sumatur algebrice. Si vero motus deflectat a linea recta, quantitas variationis non erit summa actionum, sed pro quantitate inflexionis resultabit secundum aliam legem ex ipsis actionibus.

De qua re non est necesse plura addere hoc loco, quum tota pertineat ad dynamicam, et multiplices calculorum evolutiones requirat.

84. Itaque his contenti simus; videntur enim prorsus sufficere ad cognoscendas trium continuorum proprietates, et mutuas relationes eorumdem explicandas. Quæ ut uno quasi intuitu comprehendantur, ad vires motivas, tamquam ad communem continuitatis fontem, respiciendum est. Nam ex dictis actio vis motivæ, dum generat motum, continuum illum reddit tum ratione sui, tum ratione durationis, tum ratione extensionis. Ratione sui, quia continuis momentorum incrementis et variationibus urget illum: ratione extensionis localis, quia proprium est motionis intensivæ generare extensionem, seu extendere ubicationes mobilis per modum continui: ratione durationis, quia *quando* intrinsecum mobili fit per motum æquivalens multis ratione distinctis secundum prius et posterius; in quo habetur essentia durationis successivæ. Nam motus extendendo seipsum extendit et quantificat quodammodo durationem temporis per continuitatem momentorum motus: hinc vox *momentum*, quæ primitive significat actum per quem fluit motus, vel id per quod motus est actu, translata est ad significandum actum per quem fluit duratio motus, vel id per quod duratio est actu. Similiter motus extendendo seipsum extendit et quantificat quodammodo spatium percursum a mobili per continuationem ubicationum continuatis momentis respondentium: et quia mobile ubicatur secundum elementa indivisibilia, seu secundum puncta materiæ, ideo vox *punctum*, quæ in sensu proprio dicitur de materia, translata est ad significandum punctum spatii, cui materia præsens est, vel esse potest; immo transfertur aliquando ad significandum etiam momentum temporis, quo mobile fluit per punctum spatii.

Dixi, per motum *quodammodo* quantificari durationem et spatium, quia hæc duo tantum ab extrinseco et relative denominantur quanta, intrinsece autem et absolute sunt extra speciem quantitatis, et exhibent quantitati fundamentum potentiale tantum, quum sint aliquid simplex habens infinitam virtualitatem,

ut superius declaratum est. Quare quantificatio durationis et spatii nihil aliud est, nisi positio terminorum realium successivorum, inter quos oriuntur diversæ relationes, quæ cogitantur a nobis ad modum diversarum quantitatum, propter ordinem quem dicunt ad diversas quantitates motuum, qui inter illos terminos haberi possunt.

Hinc apparet, punctum materiæ, ut habens *ubi*, signare successive et formaliter spatium, dum momentum motus, ut habens *quando*, signat successive et formaliter durationem: atque ita, sicut spatium percursum concipi potest tamquam vestigium perseverans puncti materialis transeuntis, sic potest concipi duratio successiva tamquam perseverantia continua in fluxu illius *quando*, in quo materia signat vestigium sui transitus in spatio; illud enim *quando*, licet unum secundum substantiam, fit multiplex secundum rationem.

Apparet etiam, continuitatem sive spatii, sive durationis non esse extensionem formalem partium extra partes in ipso spatio et duratione, sed tantum virtualem. Nam perseverantia quandeitatis intrinsecæ in mobili moto est quid formaliter simplex; ergo nullam formalem multitudinem dicit: est tamen virtualiter multiplex, quatenus respondet diversis gradibus intensitatis, vel diversis ubicationibus successivis, secundum quas ordinate signatas a priore ad posteriores, duratio ipsa denominatur successiva et habens prius et post. Prius enim et post videntur dici de duratione per translationem ab eo priori et posteriori, quod cernitur in serie ubicationum a mobili signatarum: quia ratio ubicationis sensibilior est, quam ratio temporis: et ideo ex serie ubicationum ad seriem durationis naturalior et proclivior est transitus. Similiter continuitas spatii percursi non est formalis extensio partium spatii extra partes spatii; nam licet una ubicatio sit realiter distincta ab aliis sequentibus, non est tamen in spatio sicut in subiecto, sed in mobili ipso, ut terminante tantum extrinsece et signante spatium. Hinc, sicut in duratione successiva eiusdem entis habetur unicum *nunc* secundum substantiam, multiplex secundum rationem, ita etiam in fluxu per locum

habetur unicum *ubi* secundum substantiam, multiplex vero secundum rationem : quare distinctio ubicationum non tenet se ex parte spatii, sed ex parte mobilis, prout supponitur actu in motu; per motum enim unum *ubi* accipit diversas denominationes reales successivas, et diversimode ad seipsum refertur.

85. Quum ex dictis motus extendat et quantificet successive spatium et durationem, motus ipse, in quantum alterutro ex his duobus mensuratur, dicitur *extensive* quantus : in quantum vero mensuratur per rationem spatii percursi ad tempus, dicitur *intensive* et formaliter quantus: non quia motus intensivus habeat partes formaliter distinctas, sed quia motus, secundum rationem formalem et constitutivam sui esse, intenditur et remittitur sicut crescit vel decrescit ratio spatii percursi ad tempus, id est velocitas.

Est autem et *quantitas materialis* motus intensivi, de qua sæpe agunt physici : et hæc respicit quantitatem materiæ, quæ subiicitur motui, crescitque, cæteris paribus, crescente massa seu numero elementorum mobilis.

86. *Obiicies.* Ubicationes mobilis in motu realiter distinctæ videntur componere multitudinem formalem continuam, ideoque infinitam, et clausam terminis; quod repugnat.

Respondeo *neg. ant.* Patet enim, in motu mobilis unicam esse actu formalem ubicationem, cæteras vero esse in potentia: postquam vero aliquis motus factus est, ubicationes formales, quæ præcesserunt, iam factæ sunt virtuales, nec constituunt aliquam actualem multitudinem, quum nulla earum supersit, nisi ultima. Quamvis autem inter duo *ubi* distincta infinitæ ubicationes concipiantur, et per motum realem inter illa duo *ubi* infinitæ ubicationes intermediæ virtuales successive fiant formales, non tamen sequitur, in motu illo actuari infinitam multitudinem formalem ubicationum, sed pure virtualem; nam actuatio multitudinis formaliter talis supponit unitates secundum se distinctas; in motu autem non habentur plures ubicationes actu distinctæ secundum se, sed unica ubicatio formalis virtualiter tantum distincta a cæteris percursis aut percurribilibus, ut ostensum est in tractatu *De substantia corporea* c. i.

Quod si quæras, quomodo fieri possit, ut multitudo ubicationum, quantumvis virtualis, tamen infinita, quæ concipitur inter duo *ubi* distincta, possit pertransiri, quum infinitum sit impertransibile; respondeo, infinitum virtuale non esse impertransibile per motum : nam quando dicitur, quod infinitum est impertransibile, intelligitur, quod accepta mensura eiusdem speciei quantitatis, non poterit finiri mensuratio eius quod est infinitum : et sic est verum, multitudinem infinitam ubicationum non mensurari per ubicationem : at mensurabitur per motum ; nam quum talis multitudo non sit nisi virtualis, cogitari debet ut pura capacitas motus continui signantis tales ubicationes ; sub hoc enim solo respectu est pertransibilis, quum sub ratione multitudinis infinitæ nullo modo possit pertransiri. Mensura ergo, qua mensuratur virtualis infinitudo ubicationum possibilium inter duo *ubi* distincta, est ipsa virtualis infinitudo graduum virtutis, qua informatur motus ubicativus : et sic non est mirum quod virtuale infinitum ab alio virtuali infinito mensuretur.

87. Atque hic finem habeat tractatio de tribus continuis : in qua, si plura exposui, quæ ab aliis omitti solent, non ideo inutilem operam suscepisse me iudico, sed tanto utiliorem, quanto et eadem minus ab aliis suscipitur, et maior ad cæteras fere philosophiæ quæstiones ex lucidiore spatii, durationis, ac motus cognitione accedere lux potest. Et quidem quæ de substantia corporea superius dicta sunt omnino exigebant, tria hæc valde accurate tractari : accedit, quod, his præsertim temporibus, idealistarum ac pantheistarum in sanam philosophiam impetus, et pervicaces ad communem sensum subvertendum conatus, necessitatem nobis creent investigandi cum maiore diligentia et res et rerum conceptus, quibus ad errores suos late divulgandos abuti maxime solent. Videmus autem, principem recentium idealistarum Kant, quum hos ipsos spatii ac temporis conceptus (quorum obiecta invenire non potuit) obiectis ipsorum substituisset, totam sui idealismi fabricam construxisse. Cuius argumentationes si directe, et non ex solis inconvenientibus, refutare velimus, claras profecto, ordinatasque notiones nos habere de tem-

pore et de spatio necesse est: ne, dum de iis loquimur, quæ non satis intelligimus, acutis germani hominis sophismatibus capiamur. Quæ vero de motu et viribus motuum effectivis in hoc tractatu disseruimus specialem habent utilitatem, tum ad ponenda fundamenta quædam responsionum contra eos, qui omnem propriam actionem creaturis sustulerunt, tum ad parandam aliarum quæstionum solutionem, ac præsertim celeberrimæ illius de præmotione et concursu Dei immediato cum creaturis, quæ abundat difficultatibus, quemadmodum suo loco visuri sumus. Atque hæ sunt causæ, cur dignum censuerim de tribus his continuis non (ut solent reliqui) cum accidentibus confuse loqui, sed separatum tractatum exhibere, et ab ipsis radicibus germina difficultatum pro viribus evellere.

EXPLICIT VOLUMEN PRIMUM.

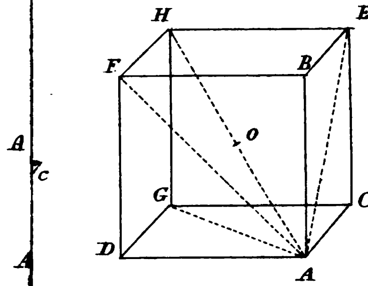
INDEX.

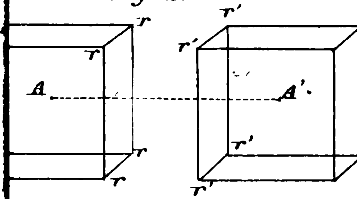
II.

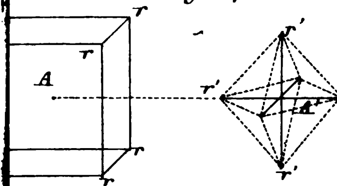
De substantia corporea.

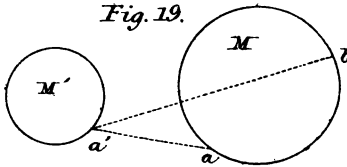
III.

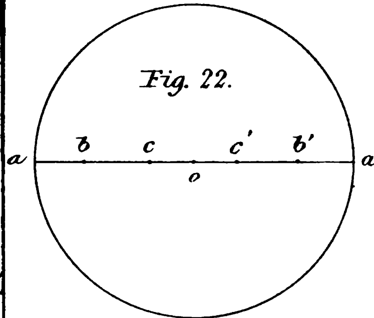
De tribus continuis.


Fig. 12.
H
E
F
B
o
G
C
D
A


Fig. 13.
r
r'
r'
r
A
A'
r'
r
r
r'


Fig. 14.
r
r'
r
A
r'
A'
r
r
r'


Fig. 19.
M
b
M'
a'
a


Fig. 22.
a
b
c
c'
b'
a'
o

J. Bastre sc.

